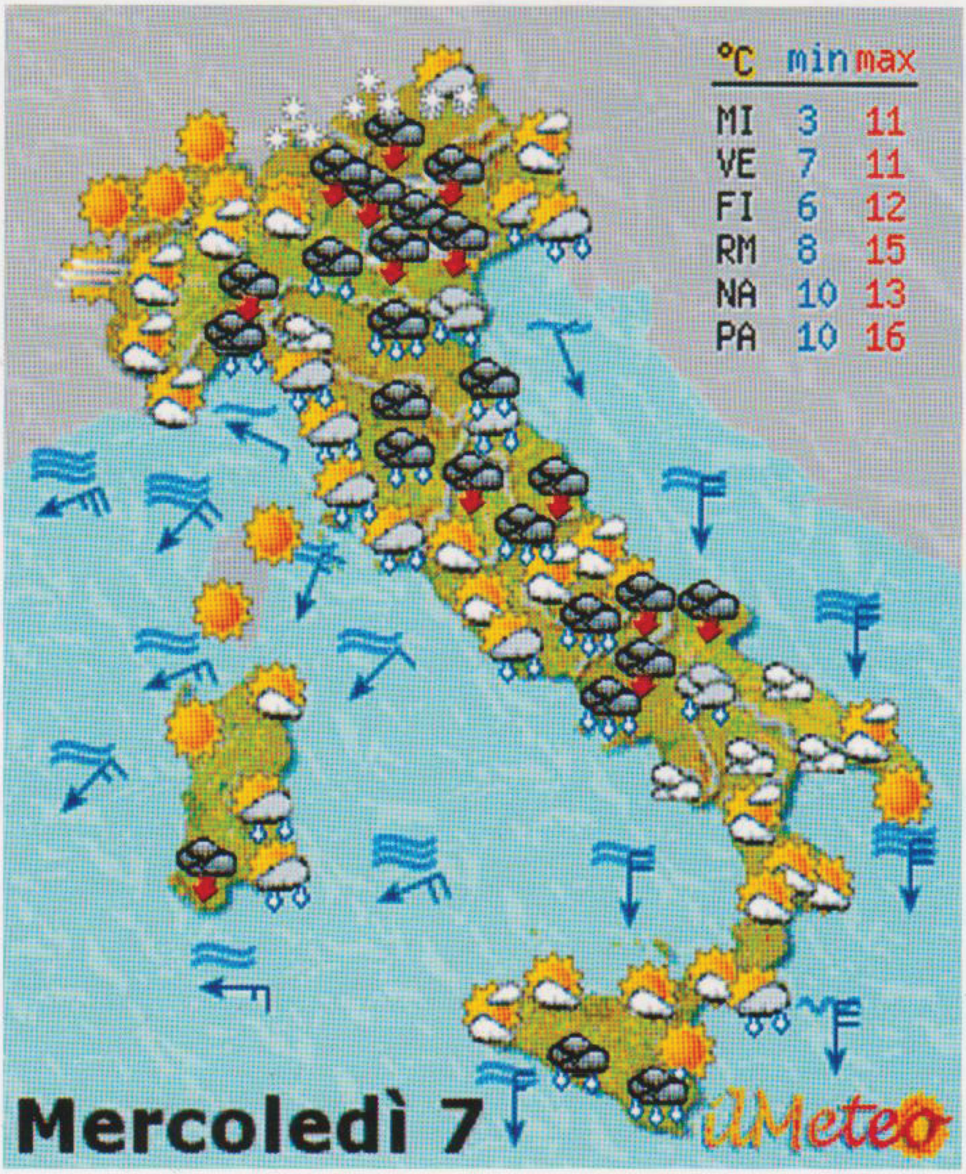
NUOVA ELETTRONICA

Anno 39 - n. 230
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Tariffa R.O.C.: "Poste Italiane s.p.a.
Sped. in a.p. - D.L.353/2003
(conv. in L.27/02/2004 n° 46)
art. 1 comma 1, DCB (Bologna)"
MAGGIO 2007

MAGNETOTERAPIA di BF a 100 GAUSS

il METEO come non l'AVETE mai VISTO



€ 5,00

PROGRAMMATORE per dispositivi CPLD

RABDOMANTE ELETTRONICO

70230>
9 771124 517002

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono +39 051 461109
Telefax +39 051 450387
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. S.p.A.
00189 Roma - Via Vitorchiano, 81
Tel. 06/334551 - Fax 06/33455488
20134 Milano - Via Forlanini, 23
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Telefono +39 051 464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE

N. 230 / 2007

ANNO XXXIX

MAGGIO 2007

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

PREZZI

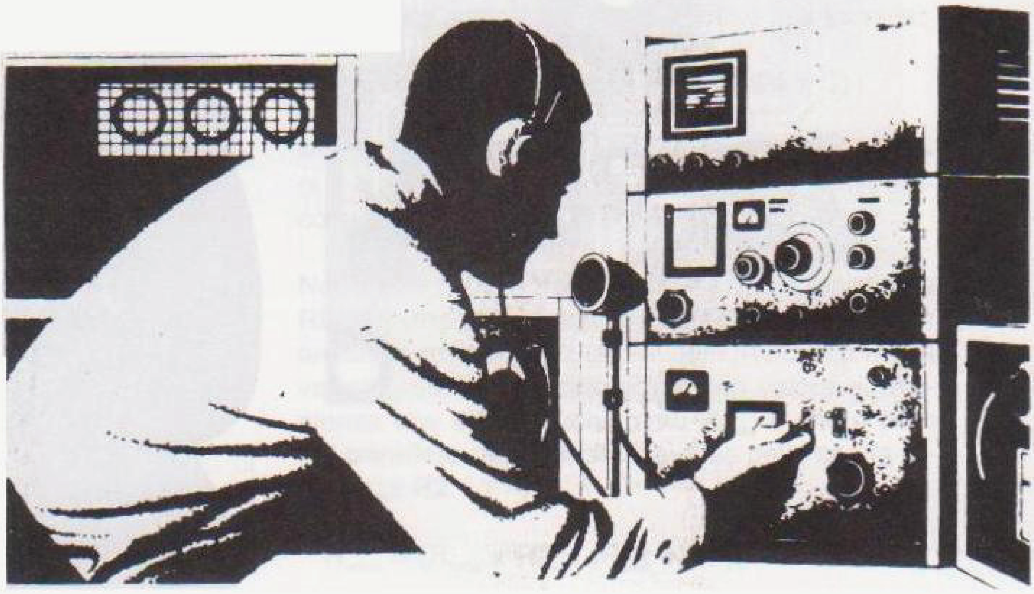
Tutti i prezzi stampati sulla rivista sono da intendersi IVA inclusa e sono quelli in vigore al momento della stampa. La Direzione Commerciale si riserva la facoltà di modificarli, senza preavviso, in base alle variazioni di mercato.
Dai prezzi stampati sono escluse le spese di trasporto.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

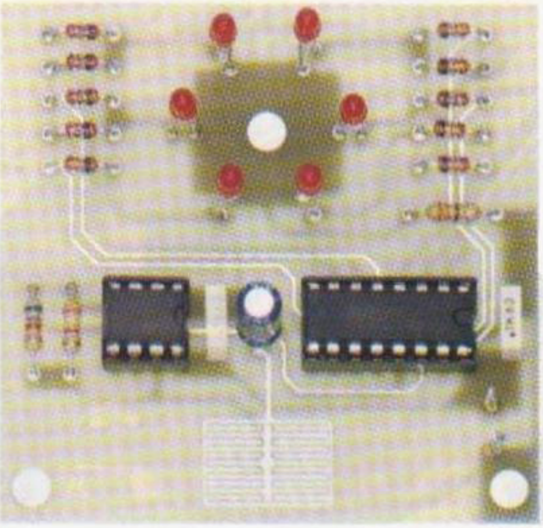
Italia 12 numeri	€ 50,00	**Numero singolo**	€ 5,00
Estero 12 numeri	€ 65,00	**Arretrati**	€ 5,00

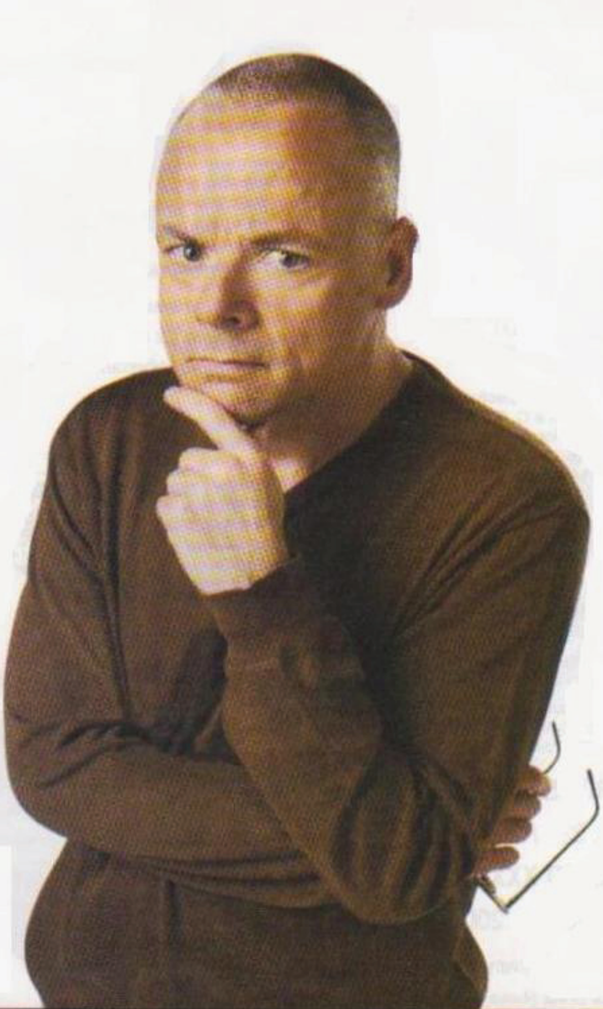
Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa periodica italiana)





GIOCO della VERITÀ

Come facciamo a sapere se chi ci sta di fronte ci sta ingannando o parla sinceramente? Se, come noi, non possedete né la macchina della verità né la proverbiale saggezza e l'equilibrio di giudizio di Salomone, non vi resta che costruire il nostro indicatore di frottole.

Da quando l'uomo ha iniziato ad intrattenere rapporti sociali, ha cercato di superare le proprie insicurezze tentando di capire se chi gli stava di fronte era sincero oppure no.
Molti sono stati gli espedienti messi in atto ed alcuni sono rimasti emblematici del comportamento umano di fronte alle menzogne.

Facciamo un salto indietro nel tempo, fino al momento in cui, da fatti realmente accaduti, si è originato il diffuso modo di dire "giudizio salomonico", per indicare uno scaltro stratagemma messo in atto per scoprire una bugia.
Ci riferiamo all'accorta decisione presa dal grande re Salomone per stabilire quale, delle due donne che rivendicavano lo stesso bambino, era sincera.
Il saggio re sentenziò di tagliare il bambino a metà in modo da accontentarle entrambe.
A quelle parole una delle donne, senza esitare, rinunciò al bambino, perché preferiva lasciare il figlio all'altra piuttosto che vederlo morire.
Il suo sacrificio d'amore fu premiato e il grande re consegnò saggiamente il bambino a quest'ultima, perché senza dubbio asseriva il vero.

Di secolo in secolo lo studio della struttura della psiche umana, sia sotto il profilo filosofico sia sotto quello medico-biologico, si è evoluto e con lui anche i suoi metodi, così che oggi si può affermare su base scientifica che in una persona che rac-

conta bugie si modificano le seguenti funzioni fisiologiche:

- mutamento della **mimica facciale**
- alterazione della **respirazione**
- accelerazione dei **battiti cardiaci**
- aumento della **sudorazione**
- variazione del **fondo vocale**
- modifica della **resistenza della pelle**

Naturalmente la nostra specie è in grado in molti casi di controllare una, due e a volte anche tre di queste manifestazioni, ma, statisticamente parlando, è rarissimo che una persona sotto tensione, come chi mente, possa nascondere le alterazioni di tutti questi parametri.

La macchina della verità tiene conto di quasi tutte le funzioni elencate (respirazione, battiti cardiaci, resistenza cutanea) e solo rarissimi "impostori", persone psichicamente squilibrate o attori nati, sono riusciti ad ingannarla.

Il nostro piccolo circuito dimostra che, a parità di condizioni climatiche (umidità per esempio), più un soggetto è nervoso, più la sua pelle conduce elettricità. Vediamo insieme come funziona.

SCHEMA ELETTRICO

Come vedete dalla fig.1, si tratta di uno schema molto semplice che potete alimentare con una pila da **9 volt** e trasformare, se vi piace l'idea, in una sorta di spilla.

Il timer **NE.555** (vedi l'integrato **IC1** in fig.1) è in configurazione di oscillatore astabile. Le resistenze **R1-R2** con il condensatore **C1** determinano la frequenza del segnale in uscita in base alla formula:

frequenza = 1,44 : {[R1 + (2 x R2)] x C}

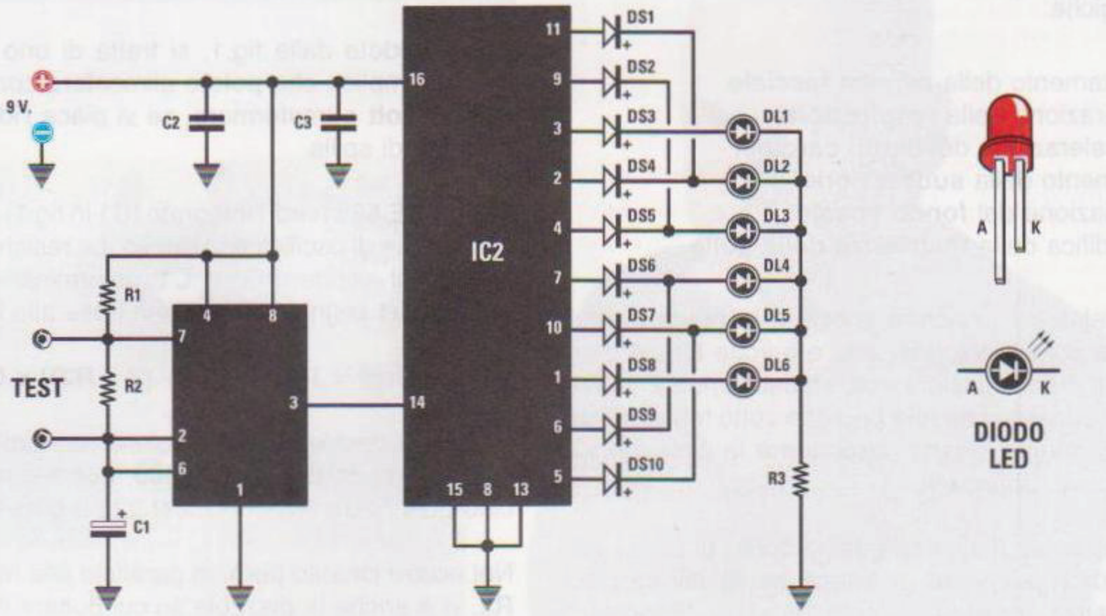
Nota: chi desiderasse approfondire le informazioni sul timer oscillatore **NE.555**, può leggere l'articolo pubblicato sulla rivista **N.226** a pag.48.

Nel nostro circuito però, in parallelo alla resistenza **R2**, vi è anche la piazzola su cui posare il dito per testare la resistenza cutanea, quindi tutta la formula va integrata sostituendo ad R2, un valore di resistenza che abbiamo chiamato R_{totale} e che è dato dal **parallelo** della resistenza della pelle con la resistenza **R2**:

$$R_{totale} = (R_{pelle} \times R2) : (R_{pelle} + R2)$$

con i DIODI LED





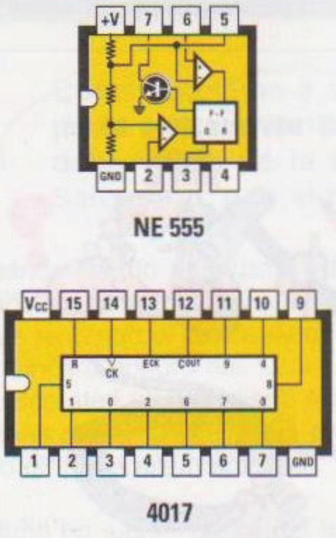
ELENCO COMPONENTI LX.1682

R1 = 3.900 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 330 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere

DS1-DS10 = diodi tipo 1N.4148
DL1-DL6 = diodi led
IC1 = integrato tipo NE.555
IC2 = C/Mos tipo CD.4017

Nota: le tre resistenze impiegate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

Fig.1 Schema elettrico del gioco della verità con i diodi led siglato LX.1682. Il timer NE.555 (vedi l'integrato siglato IC1) è in configurazione di oscillatore astabile. A fianco le connessioni del diodo led. I sei diodi led sono singolarmente pilotati dal contatore divisore C/Mos tipo CD.4017 (vedi l'integrato siglato IC2) tramite dieci diodi al silicio.



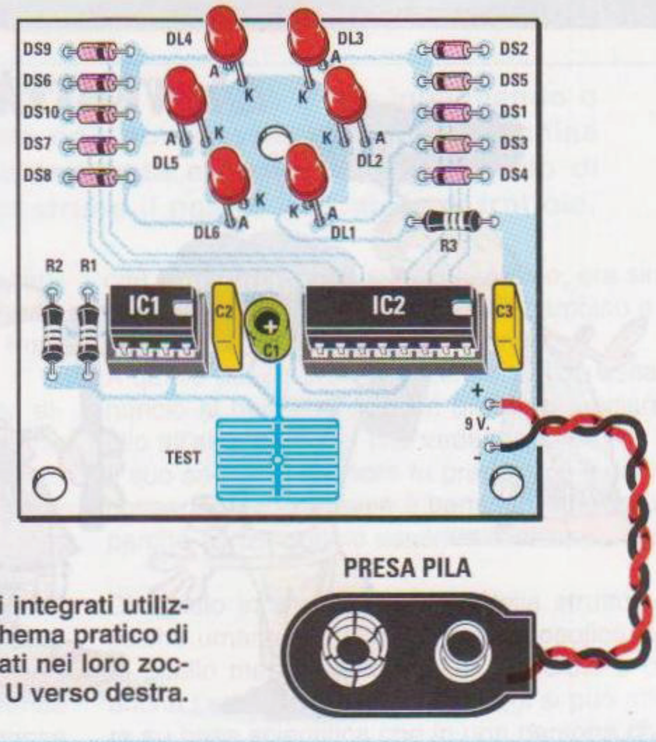


Fig.2 Connessioni viste da sopra degli integrati utilizzati nel gioco della verità LX.1682 e schema pratico di montaggio. Quando montate gli integrati nei loro zoccoli, rivolgete la tacca di riferimento ad U verso destra.

In questo modo, il segnale in uscita dal piedino **3** del timer **IC1** ha una **frequenza proporzionale** alla **resistenza** della **pelle**. Tale segnale entra nel piedino **14** di **clock** di **IC2**, che altro non è che un **contatore divisore**.

Per mezzo dei diodi **DS1-DS10**, collegati sulle uscite dell'integrato **IC2**, pilotiamo a massa singolarmente i diodi led da **DL1** a **DL6**.
La resistenza **R3**, collegata sul terminale Katodo di tutti i diodi led, serve a stabilizzare la tensione da **9** a **1,5 volt**.
Così come li abbiamo disposti nel montaggio (vedi a questo proposito la fig.2), i diodi led accendendosi creano un effetto girandola e la **velocità** di "rotazione" avanti e indietro con cui si accendono e si spengono è **proporzionale** alla **frequenza** in ingresso sul piedino **14**.
In altre parole, più i led si accendono vorticosamente, più chi sta toccando il circuito è nervoso.

REALIZZAZIONE PRATICA

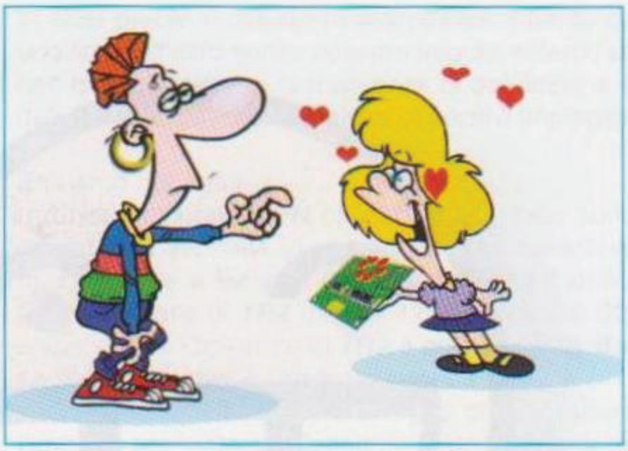
Sul piccolo circuito stampato montate le **resistenze** ed i **condensatori**, rispettando per quello **elettrolitico** la polarità dei terminali.
Ai lati dello stampato montate anche i diodi al silicio, cinque per lato, attenendovi alle indicazioni riportate nel disegno di fig.2: la fascia colorata che contraddistingue un lato del loro corpo va rivolta verso l'interno del circuito stampato.
Capovolgete lo stampato e saldate tutti i componenti tagliando l'eccedenza dei reofori.

Senza distrarvi montate i **sei diodi led** a ruota attorno alla pista centrale di massa inserendo il terminale **C**atodo verso l'interno (vedi l'indicazione **K** in fig.2) e saldateli avendo cura di disporre le loro teste alla stessa altezza. In questo modo otterrete un montaggio gradevole dal punto di vista estetico.
L'aspetto esteriore del montaggio, infatti, sebbene non pregiudichi il funzionamento del circuito, non va trascurato dal momento che per questo circuito non è previsto alcun contenitore.

Ora potete inserire gli zoccoli per gli integrati e dopo aver saldato tutti i loro piedini, infilate gli integrati dentro le loro sedi rivolgendo la **tacca** di **riferimento** ad **U** verso **destra**.
Per finire saldate i fili rosso e nero della clip porta pila rispettando la polarità, quindi alimentate il circuito con una pila da 9 volt.

COLLAUDO

Anche senza toccare il circuito, i led si devono accendere e spegnere uno di seguito all'altro avanti e indietro con una certa velocità.



Il test successivo serve a verificare la risposta del circuito alla **conducibilità** della **pelle**.
Asciugate dunque perfettamente la punta di un dito e toccate le piste del circuito che fanno capo al condensatore elettrolitico **C1**.
Se non ci sono variazioni nella velocità di accensione dei diodi, significa che la resistenza della vostra pelle, posta in parallelo alla R2, è talmente indifferente da non provocare mutamenti sostanziali nel circuito. Provate a scaldare leggermente la pelle per aumentarne la sudorazione e renderla così umida. Se ora toccate nuovamente la piazzola, la frequenza di accensione dei diodi led aumenterà decisamente.
I test sono terminati ed è venuto il momento di esibire la vostra piccola macchina della verità.

A scuola vi farete delle risate fragorose con i vostri amici smascherando chi, con aria da bulletto, si è approfittato fino ad oggi della vostra buona fede.

Potete usarlo anche per sapere quanta emozione suscitate in chi vi guarda negli occhi per la prima volta. L'apprendista del nostro laboratorio, ad esempio, usa questo pretesto per attaccare discorso con le ragazze, incantandole con lo stratagemma del test sulla "compatibilità di carattere".

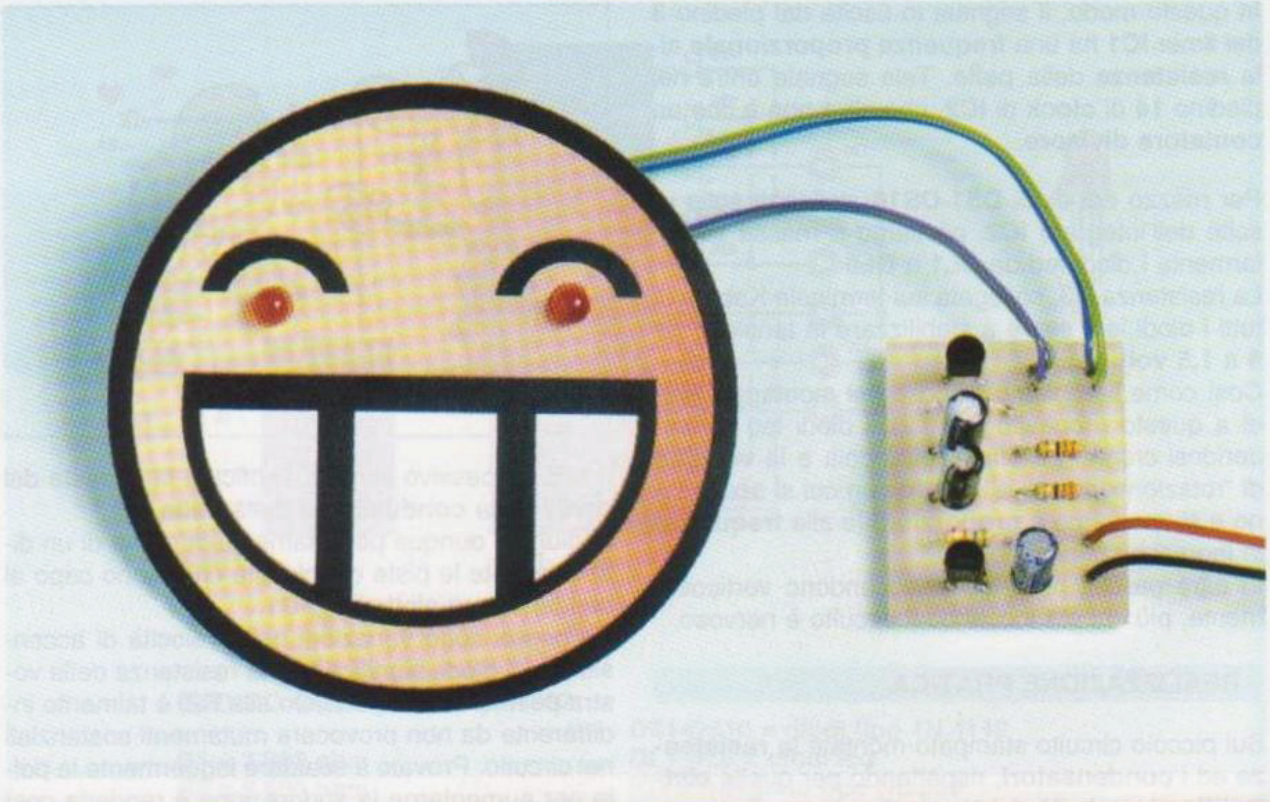
Non siamo invece del tutto certi che sia giusto provarlo con la vostra "anima gemella": non vorremmo che, a causa di una giornata con un po' troppa umidità nell'aria, pensaste di "avere le corna".

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il **gioco** della **verità** siglato **LX.1682** visibile nella fig.2, compresi circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi al silicio, diodi led ed integrati **Euro 9,40**

Costo del solo stampato **LX.1682** **Euro 2,80**

Nota: non farti sfuggire la promozione a pag.13.



GIOCHIAMO con due

Un paio di minuscoli diodi led lampeggianti, sistemati in posizione strategica, possono indurre un ladro a credere che la vostra automobile sia protetta da un sofisticato antifurto. Per di più, questo circuito è talmente semplice, che anche un "novellino" potrà utilizzarlo per perfezionare il plastico per i soldatini o per realizzare una singolare spilla.

I tempi in cui viviamo ci obbligano a prendere provvedimenti contro la dilagante criminalità e sempre più persone fanno ricorso a diversi tipi di protezione: antifurto, inferriate a porte e finestre, barriere di controllo agli accessi.
I prezzi dei sistemi di antifurto, sia per l'auto che per la propria abitazione, e degli altri dispositivi di protezione subiscono continui rincari e, purtroppo, si tratta sempre di cifre consistenti.
Ne sa qualcosa chi ha dovuto "andare in giro" alla ricerca del preventivo più conveniente, per poi scoprire che "antifurto" e "conveniente" difficilmente vanno a braccetto.

Non sempre poi la spesa da sostenere è equiparata a ciò che vogliamo proteggere.
Una telecamera per il controllo video, ad esempio, arriva a costare diverse centinaia di euro, ma se le viene "appiccicato" l'appellativo di "professionale", il prezzo lievita considerevolmente.

Se avete già messo in atto qualche congegno di sicurezza o di allarme, il circuitino che vi presentiamo fornisce una possibile ed economica alternativa ad altri dispositivi per dissuadere il ladro dal prendervi di mira. Collegando, ad esempio, un diodo led lampeggiante sotto una telecamera posticcia, le conferirete l'illusoria apparenza di una telecamera professionale perfettamente funzionante, risparmiando un bel po'.

Ovviamente non vogliamo spacciare il nostro circuito per antifurto, ma può costituire un buon deterrente contro i furti. Ad esempio, montato sull'automobile convincerà il ladruncolo di turno a lasciarla perdere.

Per la sua semplicità, questo circuito si presta anche ad altri usi.
Se volete avvicinare i ragazzi di 10-11 anni all'hobby dell'elettronica, questo, insieme ad un saldatore, è il circuito **perfetto** come regalo di compleanno, perché realizzandolo passeranno il tempo in modo piacevole e divertente, imparando nel contempo qualcosa di utile.
Una volta terminato il montaggio, possono continuare a giocare illuminando di bagliori rossastri gli occhi di un drago disegnato nel cartone, rendendolo così più spaventoso e feroce.
Oppure possono realizzare delle spille originali da regalare ai loro amici o da appuntare sul vecchio giubbotto per renderlo più trendy.

SCHEMA ELETTRICO

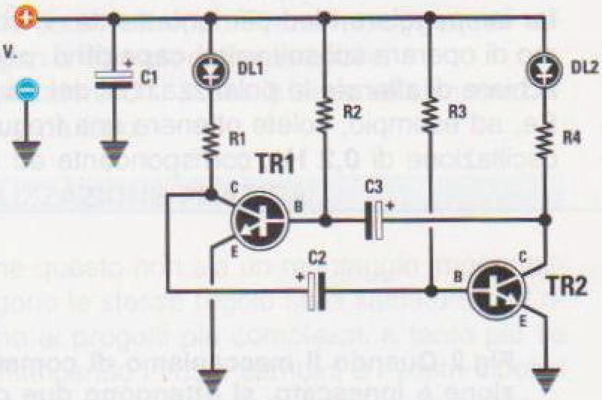
Il circuito che vi proponiamo in fig.1 è un **multivibratore astabile** a **transistor** che accende in modo intermittente due diodi led.
Si tratta di un circuito base dell'elettronica ed è caratterizzato dal fatto che sui **C**ollettori dei transistor si **alternano due stati** (**alto-basso** o **on-off**).

In altre parole il circuito passa periodicamente da uno stato all'altro senza ricevere impulsi esterni, se non quello iniziale, e la frequenza di oscillazione è determinata dai valori ohmici e capacitivi impiegati.
Entriamo nei dettagli.
I transistor di tipo **NPN** che abbiamo usato sono dei comuni **2N.3904** in accoppiamento capacitivo fra **C**ollettore e **B**ase: il **C**ollettore di **TR1** è collegato alla **B**ase di **TR2** tramite il condensatore **C2**; a sua volta il **C**ollettore di **TR2** è collegato alla **B**ase di **TR1** tramite il condensatore **C3**.
Questi elettrolitici hanno il compito di trasmettere l'impulso presente sul **C**ollettore di un transistor alla **B**ase dell'altro determinando una rapida commutazione che si ripete all'infinito.

In serie a questi condensatori ci sono le resistenze di polarizzazione (vedi **R2-R3**), necessarie per portare in conduzione, o per meglio dire, in saturazione i due semiconduttori.

Poiché abbiamo adoperato gli stessi valori per C2-C3 e per R2-R3, l'oscillazione periodica dei transi-

DIODI LED lampeggianti



ELENCO COMPONENTI LX.1683

R1 = 330 ohm 1/4 watt
R2 = 56.000 ohm 1/4 watt
R3 = 56.000 ohm 1/4 watt
R4 = 330 ohm 1/4 watt
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 10 microF. elettrolitico
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
TR1 = NPN tipo 2N.3904
TR2 = NPN tipo 2N.3904

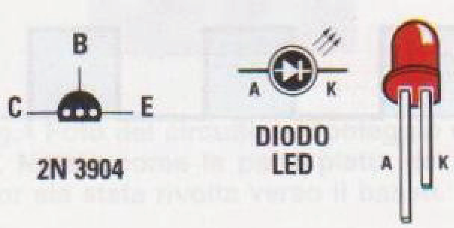


Fig.1 Schema elettrico del circuito siglato LX.1683 con due diodi led lampeggianti. Si tratta di un multivibratore astabile a transistor, cioè il circuito passa alternativamente dallo stato alto-on allo stato basso-off. A fianco le connessioni del transistor NPN tipo 2N.3904 viste da sotto.

stor tra i due stati on-off è identica e quindi sulle uscite si genera un'onda quadra simmetrica.

Per variare il duty cycle dell'onda quadra ed ottenere tempi di on-off differenti, bisogna scegliere valori diversi per resistenze e condensatori.

Ricordate comunque che il multivibratore astabile è generalmente impiegato per generare un'onda quadra con duty cycle al 50%, anche perché il circuito accetta solo un limitato tasso di asimmetria.

I transistor non possono avere contemporaneamente lo stesso stato: quando uno conduce, cioè va in **saturazione** (stato **on**), l'altro non conduce, è cioè in **interdizione** (stato **off**).

Quando il circuito viene alimentato, la saturazione di un transistor con la relativa interdizione dell'altro, è inizialmente casuale e può dipendere da un disturbo o, più semplicemente, dall'inevitabile non precisa corrispondenza tra le due parti del circuito. Vi ricordiamo che sebbene i componenti abbiano valori nominali identici, non significa che abbiano anche identici valori effettivi.

Supponiamo che, per un disturbo, nell'istante in cui il circuito viene alimentato sia **saturo** il transistor siglato **TR2**.

La tensione di **C**ollettore (**Vce**) di **TR2** è prossima a **zero** e, pertanto, si accende il diodo led **DL2**. Nel contempo questa tensione è riportata tramite il condensatore **C3** sulla **B**ase di **TR1**, provocandone l'**interdizione**.

Questa situazione non può permanere, in quanto il condensatore **C3** si carica in modo esponenziale attraverso la resistenza **R2** e quando la tensione sulla **B**ase di **TR1** supera il valore di soglia, che per questi transistor è di circa **0,7 volt**, il transistor va in **saturazione**.

La tensione **Vce** sul **C**ollettore di **TR1** va a **zero**, si accende il diodo led **DL1** e si ha la relativa diminuzione della tensione su **C2** che, collegato alla **B**ase di **TR2**, lo porta in **interdizione**.
La resistenza **R3**, intanto, carica in modo esponenziale il condensatore **C2** e quando la tensione portata sulla **B**ase di **TR2** supera il valore di soglia, il transistor va nuovamente in **saturazione**.

Il meccanismo di commutazione è innescato e in pratica si ottengono, come visibile in fig.2, due **onde quadre** sfasate di **180°**. Il ciclo si ripete finché il circuito è alimentato.

La **frequenza** di **oscillazione** dei transistor e quindi quella del **lampeggio** dei diodi led, si calcola con la formula:

$$F_{Hz} = 1.000 : (1{,}38 \times R_{Kohm} \times C_{microfarad})$$

Con i valori da noi adoperati, la frequenza di oscillazione è di circa:

1.000 : (1,38 x 56 x 10) = 1,29 Hz

Poiché il **tempo** in **secondi** di ogni lampeggio è pari all'inverso della frequenza, otteniamo un lampeggio ogni circa:

1 : 1,29 = 0,77 secondi

Se volete diminuire la frequenza di oscillazione, e far lampeggiare i led più lentamente, vi consigliamo di operare sui soli valori **capacitivi**, per non rischiare di alterare le polarizzazioni dei transistor. Se, ad esempio, volete ottenere una frequenza di oscillazione di **0,2 Hz**, corrispondente ad un lam-

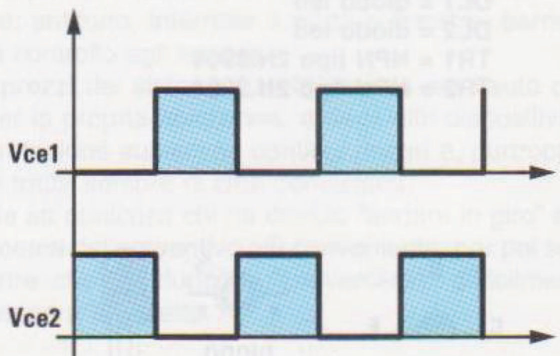


Fig.2 Quando il meccanismo di commutazione è innescato, si ottengono due onde quadre sfasate di 180°. I transistor, infatti, sono configurati in modo da non avere simultaneamente lo stesso stato: quando TR2 va in saturazione, e cioè la sua tensione di Collettore Vce2 è prossima a zero, TR1 è in interdizione, e viceversa. Il ciclo si ripete finché il circuito è alimentato.

peggio ogni **5 secondi**, la **capacità** in **microfarad** da impiegare per i condensatori **C2** e **C3** va calcolata con la formula:

$$C_{microfarad} = 1.000 : (1,38 \times R_{Kohm} \times F_{Hz})$$

Sostituendo i valori otteniamo:

1.000 : (1,38 x 56 x 0,2) = 64 microfarad

Poiché tale valore non esiste in commercio, potete **collegare** in **parallelo** due capacità da **33 microfarad** ottenendo così un valore di circa **66 microfarad**, che è prossimo ai 64 microfarad calcolati.

Le resistenze **R1** ed **R4**, collegate in **serie** tra i Collettori dei transistor e i terminali Katodo dei diodi led, servono a regolare la corrente che attraversa i led e di conseguenza la loro luminosità.

Noi abbiamo scelto un valore di **330 ohm**, che garantisce una **buona luminosità** dei led, anche se alimentate il circuito a **12** invece che a **9 volt**.
Non sostituite tali resistenze con un valore **ohmico inferiore**, perché invece di ottenere una maggiore luminosità, li brucerete. A tale proposito vi ricordiamo che il limite massimo di corrente che i diodi led usati nel circuito possono tollerare è di **20 mA**.

Nota: chi desiderasse conoscere la formula per il calcolo della resistenza che limita la corrente diretta sul diodo led legga la lezione dedicata ai diodi led che si trova a pag.50 del **1° volume** del nostro ***Imparare l'elettronica partendo da zero***.

Questo circuito può essere alimentato con una normale pila da **9 volt** oppure attraverso la presa accendisigari a **12 volt** dell'automobile.
Il condensatore **C1**, posto in serie all'alimentazione, serve da filtro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sebbene questo non sia un montaggio impegnativo, valgono le stesse regole sulla saldatura che riserviamo ai progetti più complessi, e tanto più se state affiancando i vostri bambini o i vostri nipotini nella realizzazione del loro primo circuito elettronico. Affinché le saldature risultino lucide, il saldatore deve essere ben caldo e non si deve insistere troppo sul reoforo.

Nota: la **quinta** lezione del corso ***Imparare l'elettronica partendo da zero***, apparsa sul **N.185** della nostra rivista, è interamente dedicata a questo argomento. Questo articolo fa ora parte della raccolta in due volumi dell'omonimo corso disponibile anche in due CD-Rom.

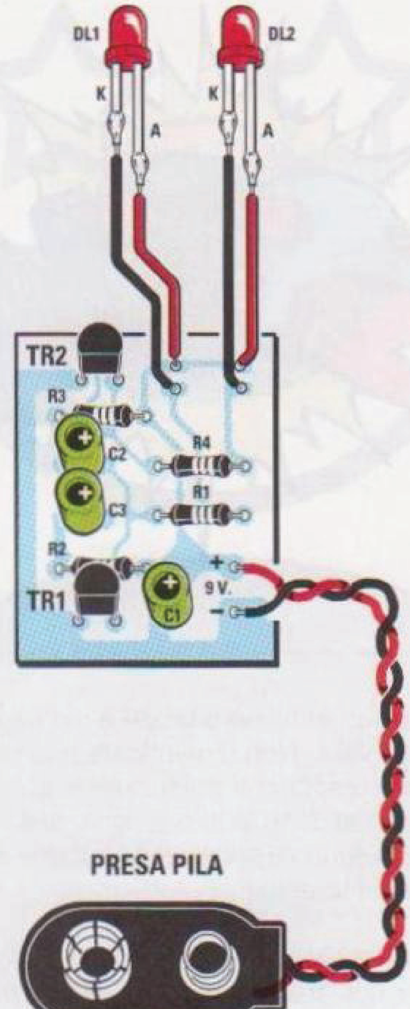


Fig.3 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1683 con due diodi led lampeggianti. A seconda dell'uso che ne farete, potete anche saldare i diodi led direttamente al circuito stampato.

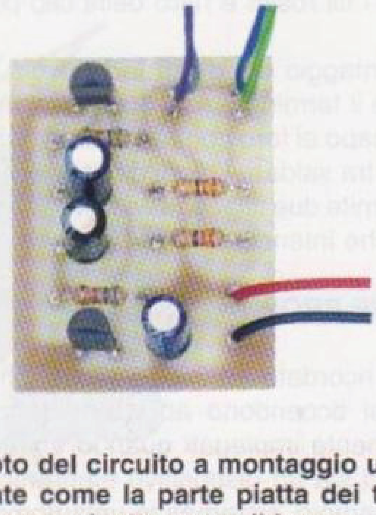
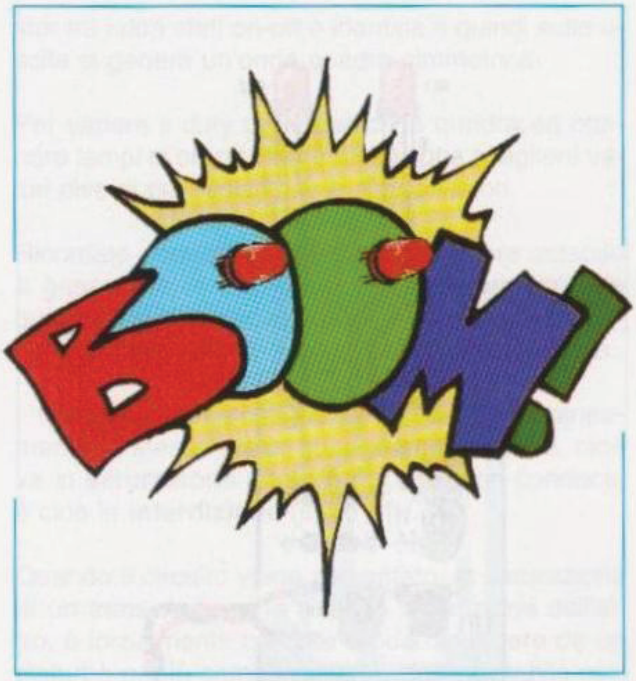


Fig.4 Foto del circuito a montaggio ultimato. Notate come la parte piatta dei transistor sia stata rivolta verso il basso.



Iniziate dalle quattro **resistenze** e dai tre **condensatori** elettrolitici. Non dimenticate mai che questi ultimi sono componenti polarizzati e quindi vanno disposti attenendosi all'indicazione della polarità, garantita dal simbolo – impresso sul loro corpo per differenziare i terminali.

Proseguite inserendo sul lato sinistro del piccolo stampato i due **transistor TR1-TR2** in modo che la parte piatta del loro corpo sia rivolta verso il basso, come indicato anche in fig.3.
Capovolgete lo stampato e saldate tutti i reofori, dopodiché tagliate la parte in eccesso con un piccolo tronchese.

Nei fori **+** e **–** per l'alimentazione inserite e saldate i due capicorda ai quali collegherete con un po' di stagno i fili rosso e nero della clip porta pila.

Per il montaggio dei **diodi led** dovete tenere presente che il terminale **Anodo**, il più lungo dei due, deve far capo al foro contraddistinto dalla lettera **A**. La scelta tra saldare i diodi direttamente allo stampato o tramite due fili (come visibile in fig.3) dipende dall'uso che intendete farne.

ALCUNE PROPOSTE

Abbiamo ricordato ad inizio articolo che due diodi led che si accendono ad intermittenza vengono principalmente impiegati quando si vuole dare l'idea che ci sia un dispositivo elettronico in funzione. Ad esempio, sistemati in un'automobile daranno ad intendere che il mezzo sia protetto da un **antifurto** attivo.

Potete anche posizionarli sotto una finta **telecamera** per renderla reale o in altre posizioni strategiche per far credere che ci siano dei **sensori** d'allarme ben nascosti.
Insomma vi serviranno tutte le volte che vorrete far apparire come vero o funzionante un congegno che in realtà non lo è.

Quando abbiamo deciso di presentarvi questo circuito in kit, abbiamo pensato anche agli appassionati di **modellismo**, che potranno rendere più realistico il plastico per il trenino o l'automobile appena riprodotta.

Allorché il nostro apprendista l'ha montato per testarlo (ebbene sì, anche i circuiti più semplici sono sottoposti a tutte le fasi di progettazione e lavorazione di quelli complessi), si è divertito a sostituire alle **O** della scritta **BOOM** i due led (vedi a fianco), poi ha sistemato il tutto sopra l'ultimo circuito che era riuscito a "far saltare".

L'idea ci è piaciuta e così, quasi per scherzo, a corredo di questo kit abbiamo preparato alcuni disegni che si prestano ad essere, per così dire, "animati" da due allegre lucine.
Ritagliateli, incollateli sopra un cartoncino e fissate con un po' di nastro adesivo i terminali dei due led dopo averli collegati al circuito: darete vita a qualsiasi ritratto e caricatura rendendoli più spiritosi.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il lampeggiatore siglato **LX.1683** visibile nelle figg.3-4, compresi circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi led e due transistor **Euro 4,50**

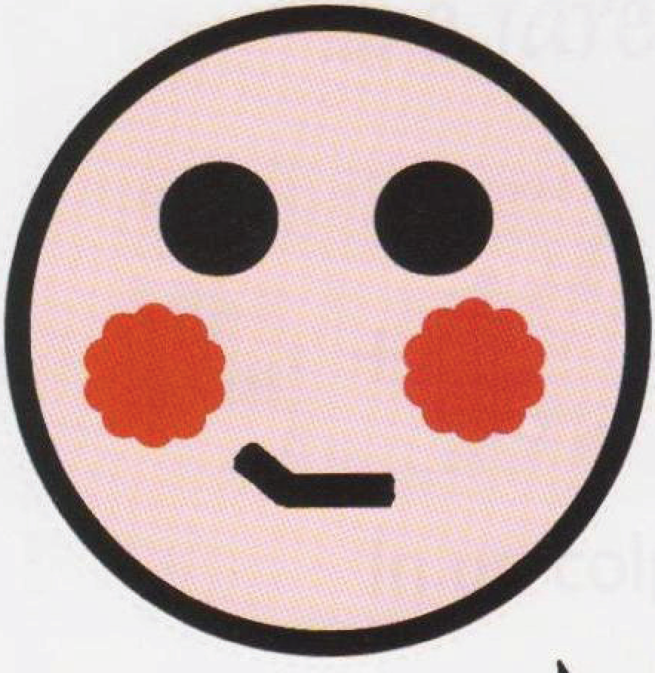
Costo del solo stampato **LX.1683** **Euro 0,60**

Dal costo del kit e dei singoli componenti sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.

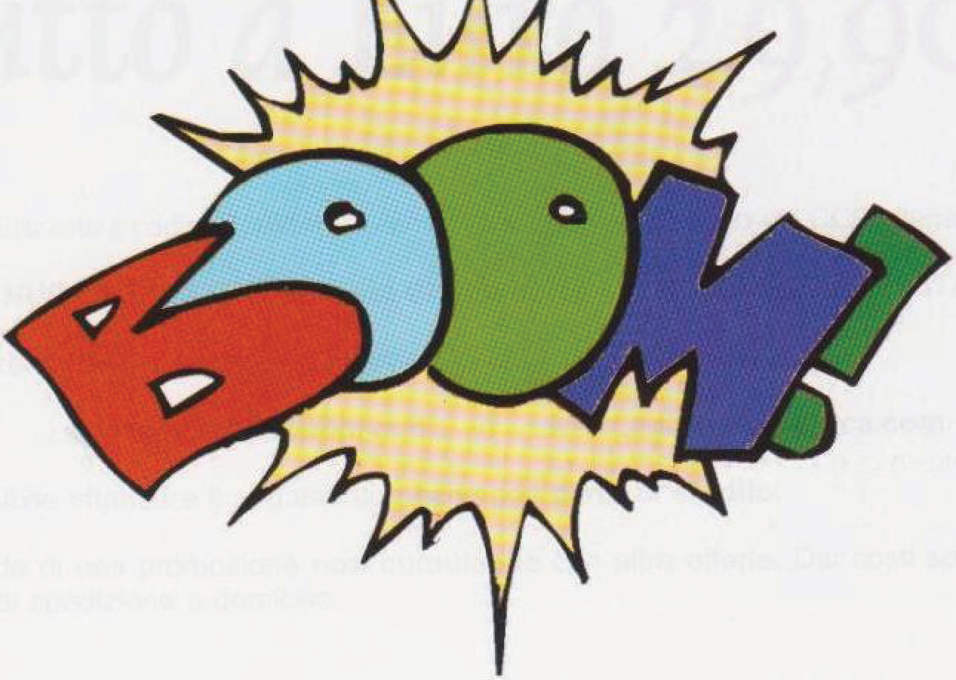
Nota: non farti sfuggire la promozione a pag.13.

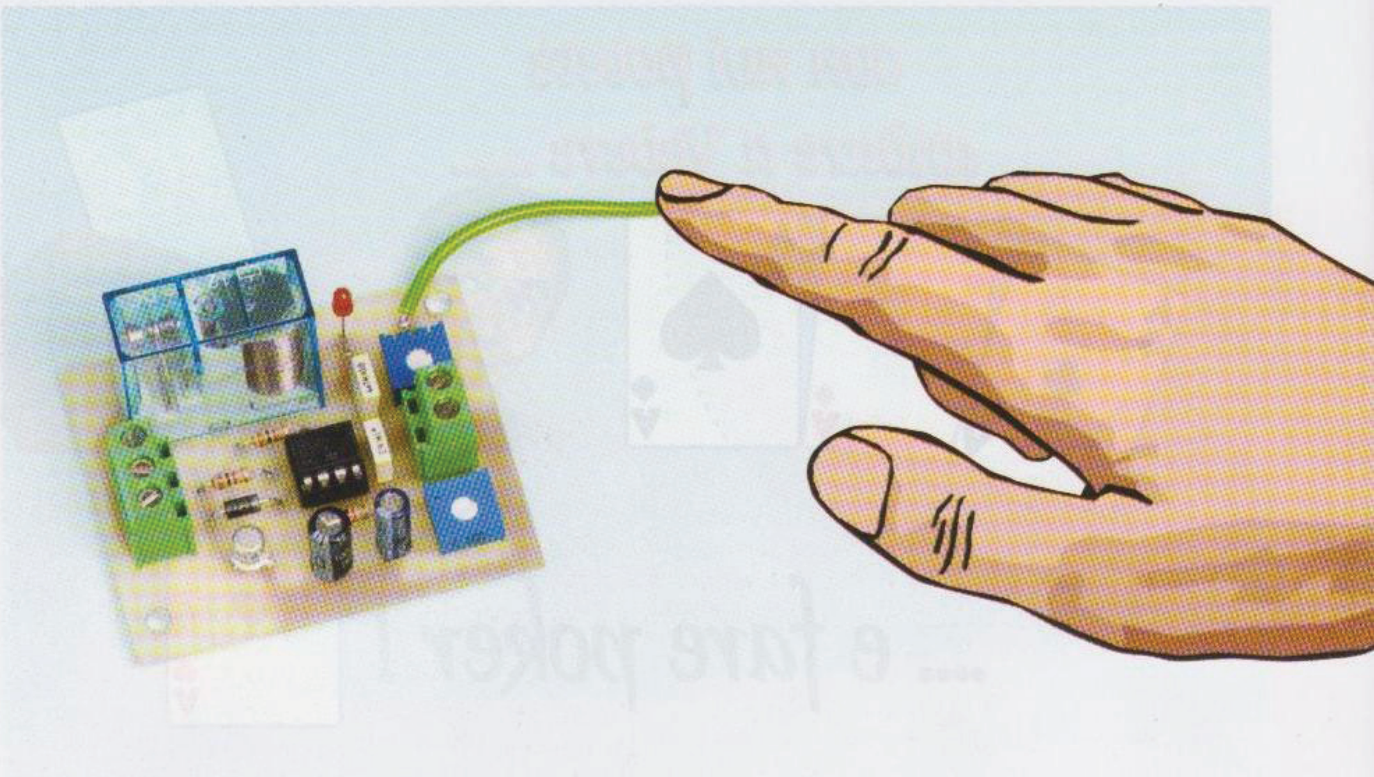









BOOM!



Un CIRCUITO da ...

Un circuito che ci permette di pilotare un relè da 12 volt con il semplice tocco della mano, perché sfrutta la capacità di condurre della pelle. Ancora una volta la fa da padrone il timer NE.555, collegato in questo circuito nella classica configurazione di monostabile.

Il circuito che vi proponiamo, un timer NE.555 che pilota un relè al solo tocco della mano, è semplice da realizzare, ha un costo bassissimo e può essere usato in centinaia di occasioni.
Cosa chiedere di più?

Collegandolo alla maniglia della porta, costituisce un'efficace ed adeguata quanto economica protezione per il vostro laboratorio, la vostra camera o, anche, il vostro cassettino segreto.
Toccando la maniglia, l'intruso verrà investito dal suono della sirena collegata al relè, che lo costringerà a lasciar perdere dal curiosare.

Con lo stesso tipo di collegamento, sarà altrettanto perfetto per cogliere di sorpresa l'ospite della festa con una girandola di luci collegata al relè.

Potete adoperarlo per attivare con il solo sfioramento della mano un messaggio personale precedentemente registrato.

Può essere inoltre adoperato come semplice antifurto a protezione, ad esempio, del bersaglio preferito dai "predatori notturni", il frigorifero.
Non appena si tocca la maniglia si aziona una piccola sirena d'allarme che farà desistere chiunque dal "consumare lo spuntino".
Con tutto ciò siamo certi che voi escogiterete altre occasioni e pretesti per utilizzarlo.

Nota dell'Editore

Insieme ai due precedenti, questo articolo completa la carrellata dei circuiti che qualcuno potrebbe anche definire "banali", ma che sicuramente non possono dirsi privi di originalità.

Gli "esperti" torceranno il naso e sentenzieranno che forse erano più adatti alla rubrica dei progetti in sintonia, ma noi siamo di parere contrario, perché anche i piccoli e semplici circuiti hanno una loro ragion d'essere.

Il circuito descritto in queste pagine, ad esempio, può far sembrare un nonno, un papà o una mamma dotati di poteri magici agli occhi del nipotino o del figlio e può fornire lo spunto per coinvolgere le giovani generazioni nell'hobby più bello del mondo.

Noi ne siamo a tal punto convinti, che con i nostri progetti, che abbracciano più settori dell'elettronica, intendiamo non solo accontentare i nostri lettori, ma anche destare l'interesse di chi ancora non ha provato a costruire qualcosa con le sue mani, coinvolgendolo in un settore che fa parte della vita di ciascuno di noi.

Trasmettendo inoltre ai più giovani le vostre conoscenze, non solo vi sentirete fieri e soddisfatti, ma ciò che avete imparato non andrà perduto.

Da più parti si indica la mancanza di dialogo tra padri e figli e tra nonni e nipoti, come uno dei problemi più gravi del nostro tempo. Noi pensiamo che un modo per riavvicinarsi potrebbe essere quello di condividere un hobby moderno che lega passato e futuro.

A vostro nipote piace la musica: costruite insieme a lui un bell'amplificatore. Vostro figlio sta ore davanti al computer: non lasciatelo da solo, lavorate con lui al progetto di un automa. Vostra figlia vuol diventare medico: bene, cominciate a costruire con lei una magnetoterapia coinvolgendola nel vostro hobby. Possiamo assicurarvi che le ragazze che si interessano di elettronica sono molte di più di quello che si potrebbe credere.

TOCCARE con MANO



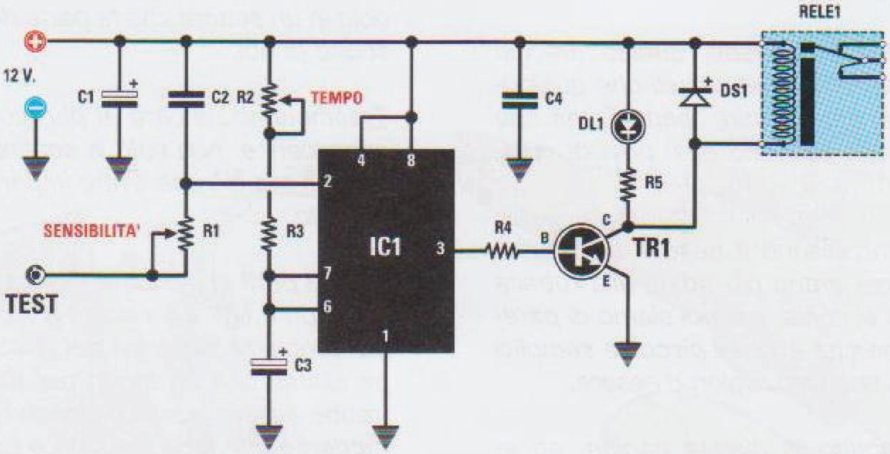


Fig.1 Schema elettrico del circuito che pilota un relè con il tocco della mano. Il timer NE.555 (vedi l'integrato IC1) è stato usato in configurazione monostabile.

ELENCO COMPONENTI LX.1684

R1 = 1 Megaohm trimmer
R2 = 220.000 ohm trimmer
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 4.700 pF poliestere
C3 = 100 microF. elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere

DS1 = diodo tipo 1N.4007
DL1 = diodo led
IC1 = integrato tipo NE.555
TR1 = NPN tipo 2N.2222A
RELE'1 = relè 12 volt 1 scambio

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

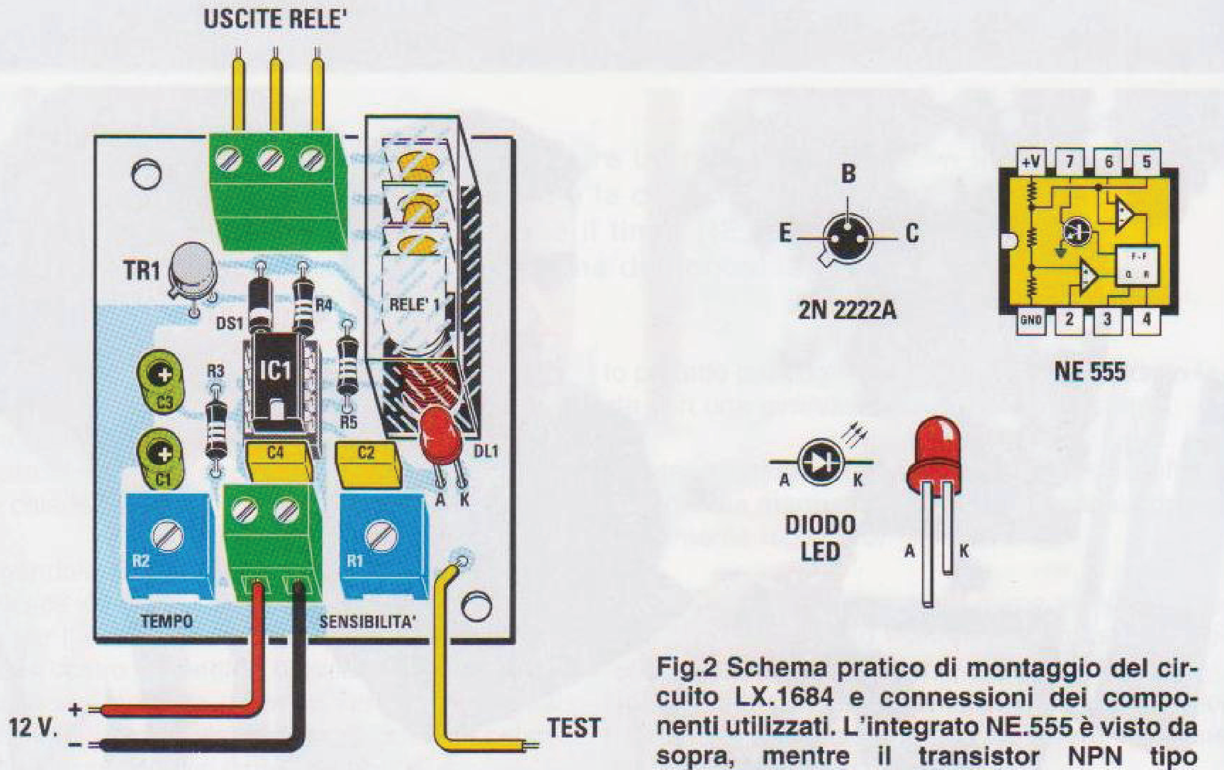


Fig.2 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1684 e connessioni dei componenti utilizzati. L'integrato NE.555 è visto da sopra, mentre il transistor NPN tipo 2N.2222A è visto da sotto.

SCHEMA ELETTRICO

Per far funzionare lo schema visibile in fig.1 avete bisogno di una semplice pila da **9 volt** o di un alimentatore da **12 volt**.
In questo progetto il timer **NE.555** è stato usato in configurazione **monostabile**, cioè la sua uscita (piedino **3**) rimane nella condizione in cui si trova all'accensione fino a quando la tensione sul piedino **2** (che normalmente è quella di alimentazione) scende a meno di 1/3 della tensione di alimentazione. A quel punto parte il temporizzatore per un tempo dato dal prodotto di:

T = 1,1 x R2 x C2

La tensione sul piedino **2** scende quando con la mano tocchiamo il filo collegato al trimmer **R1** determinando un collegamento a terra attraverso il nostro corpo.
Il condensatore **C1**, inizialmente carico alla tensione di alimentazione, viene scaricato attraverso **R1**, con in serie la resistenza del nostro corpo, verso terra e la tensione sul piedino **2** cala fino a 0.
Di conseguenza sul piedino **3** si forma un impulso di tensione per un tempo **T** che, pilotando la **Base** del transistor a lui collegato, lo porta in conduzione alimentando la bobina del relè.

In parallelo alla bobina del relè abbiamo collegato un **diodo led** (vedi **DL1**) con la sua resistenza per la limitazione della corrente **R5**, in modo tale che quando si attiva il relè si accende il led.

Il diodo **DS1** si deve collegare in parallelo alla bobina come protezione, perché tutte le volte che avviene una transizione di tensione in un solenoide, come è la bobina del relè, si forma una forza elettromotrice di segno contrario che senza il diodo si scaricherebbe sul transistor.

REALIZZAZIONE PRATICA

Iniziate il montaggio della scheda inserendo lo **zoccolo** a 8 piedini che deve sostenere il piccolo integrato NE.555, quindi proseguite con le **resistenze** e i due **trimmer**.
Il trimmer per regolare la **sensibilità** è da **1 Megaohm** e va inserito in corrispondenza della scritta **R1**. Va da sé che l'altro, quello che regola il **tempo**, va inserito in corrispondenza della scritta **R2**.

Ora potete montare anche i due **condensatori** al **poliestere** e i due **elettrolitici**, per i quali occorre rispettare la polarità dei terminali.

Continuate il montaggio inserendo il diodo **DS1** in modo che la **fascia** che contorna un lato del suo corpo sia rivolta verso il **basso**, quindi saldate anche il diodo led **DL1**, il cui terminale più lungo, l'**Anodo**, va inserito nel foro contraddistinto dalla lettera **A**.

Vi rimangono da montare il transistor e il relè; mentre per montare il **relè** non incontrerete alcuna difficoltà perché i fori sono sfalsati, per montare il transistor **TR1** tenete presente la piccola sporgenza metallica del suo corpo e rivolgetela come indicato nel disegno pratico di fig.2.

A questo punto montate anche le due **morsettiere**: quella di **alimentazione** a **due poli** va saldata sulla parte inferiore dello stampato, mentre quella per l'**uscita** del **relè** a **tre poli** va montata in alto.

Per finire saldate, tramite un capicorda, un **filo** alla **pista** che fa capo al trimmer **R1**.

Prima di inserire l'**integrato** nel suo zoccolo rivolgendo la **tacca** di riferimento verso il **basso**, controllate che le saldature siano lucide e che non cortocircuitino piste adiacenti.

REGOLAZIONE dei TRIMMER

Girate le viti di entrambi i trimmer tutte da una parte e poi tutte dall'altra, quindi regolatele a **metà corsa**. Alimentate il circuito con una pila da **9 volt** tramite una clip oppure con un alimentatore commerciale a **12 volt**.

Fino a quando non toccate il filo che fa capo al trimmer della **sensibilità**, non succede nulla, ma non appena lo sfiorate, il relè si attiva e il diodo led si accende. Dopo un certo tempo, regolabile a piacere attraverso il trimmer **R2**, il relè torna inattivo.

Come abbiamo già spiegato, il trimmer **R1** regola la sensibilità del circuito, quindi se vi accorgete che il relè ogni tanto si eccita, girate il trimmer fino a che non si stabilizza.

COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il circuito per eccitare un relè con il tocco della mano siglato **LX.1684** visibile nella fig.2 e nella foto ad inizio articolo, compreso il circuito stampato **Euro 11,00**

Costo del solo stampato **LX.1684** **Euro 1,30**

Dal costo del kit e dei singoli componenti sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.

Nota: non farti sfuggire la promozione a pag.13.



Un nuovo software prodotto con la nostra sponsorizzazione che piacerà soprattutto ai giovanissimi: un promemoria delle formule più comuni associato ad un laboratorio virtuale per le prove pratiche e con in aggiunta la possibilità di inserire annotazioni personali. Chi ti dà di più?

piccolo LABORATORIO

Chi compra la nostra rivista anche saltuariamente, sa che oltre a proporvi strumenti e dispositivi utili e funzionanti, per accrescere le vostre conoscenze tecniche diamo sempre largo spazio alla formulazione teorica dei principi su cui si basa l'elettronica.

Abbiamo da tempo adottato un "metodo" che si può definire teorico-sperimentale, perché non consideriamo mai separatamente teoria e pratica e, per quanto ci è possibile, a dimostrazione degli enunciati base dell'elettronica cerchiamo di suggerire esperienze pratiche che tutti possano attuare.

E' soprattutto per i giovani e gli autodidatti che, circa dieci anni orsono, abbiamo intrapreso un ciclo di lezioni intitolato **Imparare l'elettronica partendo da zero**, poi raccolte in due volumi disponibili anche in cd-rom per la consultazione su computer.

Nota: ancora prima, nel 1994, avevamo pubblicato il nostro **Nuova Elettronica Handbook**, giunto adesso alla sua 4° ristampa.

Oggi arricchiamo questa raccolta con il software **NElab**, che riepiloga le informazioni essenziali per riconoscere, calcolare e collegare i più comuni componenti elettronici: resistenze, condensatori, display, porte logiche, ecc.

Questo programma non intende rimpiazzare il corso **Imparare l'elettronica partendo da zero**, quanto affiancarlo, perché integra le formulazioni teorico-pratiche lì espresse con semplici prove di laboratorio, rese ancora più elementari dall'utilizzo di un mezzo interattivo come il computer.
Il software **NElab** è una sorta di **ambiente virtuale** attrezzato per la **sperimentazione**, dove è possibile controllare la validità teorica di un concetto, accertare il preciso funzionamento di un componente o verificare l'esattezza di un valore.

Inoltre è un prezioso **promemoria**, che oltre a ricordare le **formule**, consente di ottenere velocemente risultati precisi con un solo **clic**.

Un altro elemento a vantaggio del programma è la possibilità di **inserire**, per ogni voce del menu, **annotazioni** ed **osservazioni** personali in un file di testo, che si può richiamare, modificare e cancellare in qualsiasi momento.

Il programma è scritto in linguaggio **Java** e ciò consente di installarlo su ben tre sistemi informatici: **Windows** compatibili, **Macintosh** e **Linux**.
Per di più, la grafica è accattivante e l'uso intuitivo: questi i veri punti di forza del programma, che rendono il suo utilizzo spontaneo e naturale.

Diversamente dal solito, non abbiamo previsto la riproduzione di immagini, perché la procedura per l'installazione è illustrata sulla copertina del CD.

CONFIGURAZIONE MINIMA RICHIESTA

Come in altre occasioni, anche stavolta abbiamo scritto il software pensando a quanti più utenti potevamo soddisfare ed in effetti i requisiti richiesti per installare e consultare il nostro laboratorio virtuale sono davvero minimi, alla portata della maggior parte dei personal computer.

Il personal computer deve possedere un lettore CD-Rom o DVD. Il file d'installazione si trova nella cartella che ha lo stesso nome del sistema operativo col quale funziona il vostro personal computer.

Sistema operativo WINDOWS

memoria consigliata maggiore di 128 MB
CPU minima Pentium I, consigliata Pentium III
spazio su disco rigido maggiore di 70 MB
sistema operativo 98SE, XP

Sistema operativo MAC OS X

memoria consigliata maggiore di 128 MB
CPU G4 (PPC power personal computer)
spazio su disco rigido maggiore di 70 MB
sistema operativo MAC 10.3, 10.4

Sistema operativo LINUX

memoria consigliata maggiore di 128 MB
CPU Pentium III
spazio su disco rigido maggiore di 70 MB
sistema operativo tutte le distribuzioni, tra le quali citiamo: Debian, Suse, Mandrivia, Ubuntu, Redhat
Si richiede l'installazione del GTK2.0 o superiore (libreria grafica)

VIRTUALE per TUTTI



Fig.1 Nella sezione Codice colori delle resistenze si può sia selezionare i colori per calcolare il valore della resistenza sia digitare un valore per visualizzarne i colori.

INDICAZIONI per i LETTORI

L'uso del programma è veramente semplice, perché ogni menu indirizza ad un sottomenu con le **formule** necessarie per calcolare i valori e verificare le equivalenze, un **laboratorio** per accertare il funzionamento dei componenti, e delle **note** per inserire come file di testo appunti ed osservazioni di natura personale.

COSTO del CD-ROM

Costo del CD-Rom **NElab** (codice **CDR10.90**) per installare sul personal computer un comodo e pratico laboratorio virtuale **Euro 10,30**

Dal costo del CD-Rom sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione a domicilio**.

Nota: non farti sfuggire la promozione a pag.13.



Era da un po' di tempo che professionisti, fisiatri e fisioterapisti ci incalzavano affinché progettassimo in kit una Magnetoterapia più versatile rispetto alla fortunata Magnetoterapia LX.1146. Finalmente i tempi sono maturi per presentarvi un apparecchio in grado di erogare un campo elettromagnetico fino a 100 gauss con un ottimo rapporto costo-funzionalità.

MAGNETOTERAPIA

Oggigiorno la **magnetoterapia**, che, vi ricordiamo, è una terapia basata sull'irradiazione localizzata di un campo magnetico, ha numerosi campi e modalità di applicazione.

In stretta dipendenza della **frequenza** delle radiazioni elettromagnetiche, si distingue tra una terapia ad **alta frequenza** ed una a **bassa frequenza**.

Negli ultimi 15 anni circa, ci siamo occupati di entrambi i tipi di magnetoterapia, progettando numerosi apparecchi portatili in kit.
Parlando in termini generali, queste magnetoterapie procurano effetti simili, perché entrambe migliorano le condizioni di salute delle singole cellule. Le indicazioni terapeutiche, infatti, sono spesso coincidenti, mentre ciò che cambia è il principio di funzionamento.

Brevemente, nella magnetoterapia ad **alta frequenza** vengono emesse, con brevi impulsi, onde radio fino a 900 MHz; nella magnetoterapia a **bassa frequenza** si applica un campo magnetico di potenza rilevante, sull'ordine dei 20-40 gauss con punte di intensità fino a 100 gauss, ma ad una frequenza molto bassa, che non superi i 100 Hz.

Chi ha dovuto prenotare un ciclo di magnetoterapia, sa bene che riuscire a sottoporvisi in tempi accettabili, prima cioè che la patologia da acuta diventi cronica, è cosa molto ardua, perché l'offerta non riesce a soddisfare le numerose richieste.
Spesso gli ambulatori sono situati in posti non accessibili per l'utenza più anziana, che ha problemi di deambulazione. Altre volte vengono proposte date ed orari che si è costretti a rifiutare perché interferiscono con attività impossibili da demandare a terzi, come l'apertura di un negozio, o perché in concomitanza con l'uscita da scuola dei figli.

Non rimane dunque che rivolgersi ai centri privati dove, però, i costi sono ormai andati alle stelle con prezzi che per ogni seduta, e si sa che un ciclo prevede almeno 10 sedute, possono fluttuare tra i 30 e i 50 Euro fino ad arrivare anche a 70 Euro.

Da parte nostra, per venire incontro ai professionisti abbiamo innanzitutto certificato con il marchio

CE i nostri apparecchi : in questo modo è possibile disporre di macchine professionali ad un prezzo contenuto e ciò dovrebbe portare, così almeno ci auguriamo, ad un abbattimento dei costi anche delle sedute.

Se, ad esempio, una seduta con una macchina "professionale" per **ultrasuoni** da 1000 euro ha un prezzo medio di 50 euro, con il nostro apparecchio **LX.1627**, che montato e dotato del marchio CE costa 290 euro, non dovrebbe costare più di 15 euro. Converrete con noi che tra 50 e 15 euro c'è una bella differenza!!!

Quello che, anche con questa magnetoterapia, vogliamo offrirvi, è di effettuare, dopo aver consultato il medico, la terapia nella comodità delle vostre mura domestiche, senza perdere tempo e senza dilapidare una fortuna.

La **magnetoterapia** di **BF** che vi proponiamo in queste pagine va a colmare una lacuna della magnetoterapia precedente, perché il trattamento di molte patologie richiede una densità di flusso elettromagnetico molto più alta rispetto al kit LX.1146.

I Principi Terapeutici della Magnetoterapia

Le diverse cellule che costituiscono i tessuti dell'organismo hanno diverse forme a seconda del tessuto biologico al quale appartengono.

Tale diversità di forma provoca una differenza della polarità della membrana e quindi una differenza della corrente endogena, cioè interna, che le attraversa e di conseguenza del campo magnetico ad esse associato.

Il campo magnetico cellulare è, infatti, strettamente legato alla massa e alla forma della cellula. Una dimostrazione pratica di tale realtà è la Risonanza Magnetica Nucleare, che riesce a creare immagini dei tessuti in esame discriminando il diverso campo magnetico endogeno di ogni cellula. Solo le cellule che contengono molta acqua sono visibili con questa metodica, le altre meno.

I campi magnetici a bassa frequenza sono in grado di spingere il tessuto biologico su cui agiscono verso uno stato d'equilibrio biodinamico che corrisponde allo stato di salute ottimale del paziente.

di BF a 100 GAUSS

E, infatti, con quest'ultima magnetoterapia è possibile impostare fino a **100 gauss** di **intensità** di flusso magnetico con una frequenza variabile da 5 a 100 Hz con passi di 1 Hz.

Il principio terapeutico su cui si basa, descritto nel prossimo paragrafo, è molto semplice, ma prima vediamo in breve le caratteristiche più importanti ed apprezzabili di questa Magnetoterapia.

CARATTERISTICHE

alimentazione 230 volt 50 Hz
tempo massimo impostabile 90 minuti
frequenza da 5 a 100 Hz con passi di 1 Hz
potenza del campo magnetico generato da 5 a 100 gauss con passi di 1 gauss
misuratore di intensità e polarità del campo magnetico
display ad una riga 16 caratteri
due separati canali di uscita



Fig.1 Le cellule che formano i tessuti del nostro organismo non hanno tutte la stessa forma.

L'azione dei campi elettromagnetici va dunque interpretata come una cessione energetica che tende a ripristinare gli squilibri energetici, dunque di cariche elettriche, delle cellule.
Inoltre, agendo sull'**emoglobina**, consente di aumentare localmente la concentrazione di ossigeno.

N.d.R.: l'**emoglobina** è una molecola che si trova nel sangue; contiene **un atomo di ferro** e ha la funzione di trasportare l'ossigeno in tutto il corpo.

Essendo l'**emoglobina** ferromagnetica, viene attirata dai campi magnetici applicati in quella determinata zona anatomica. Una volta che l'emoglobina viene attirata dal nostro **solenoide**, libera l'ossigeno che trasporta e che, a sua volta, anche se leggermente, viene attratto dai campi magnetici. L'ossigeno stesso, quindi, tende ad aumentare la sua concentrazione localmente e così anche nelle zone che sono poco ossigenate, a causa per esempio delle ferite dovute ad interventi chirurgici o trattamenti di radioterapia, si ritrovano buone concentrazioni di ossigeno.

DOVE AGISCE?

Tra gli effetti biologici dimostrati e considerati utili da un punto di vista medico, la **Magnetoterapia** a **Bassa Frequenza** ha i seguenti effetti.

Antinfiammatorio: attiva un processo di vasodilatazione con il conseguente arrivo, presso la zona infiammata, di sostanze utili alla guarigione.

Neoangiogenico: rinvigorisce le pareti dei vasi sanguigni.

Rigenerazione dei tessuti: accelera la rimarginazione di grosse ferite.

Ossigenazione dei tessuti: attira, come una calamita, il ferro presente nell'emoglobina del sangue (sostanza rossa che trasporta l'ossigeno) portando ossigeno verso i tessuti sofferenti.

Accelerazione della formazione del callo osseo nelle fratture: ha il grande pregio di favorire l'ossificazione in caso di rotture.

Osteoporosi: in questo caso favorisce il deposito di calcio nell'osso anche nelle persone che devono stare per molto tempo a letto.

Per queste specifiche proprietà, la Magnetoterapia **LX.1680-1681** offre un valido apporto nella guarigione dagli effetti collaterali che si presentano nei **trattamenti radianti delle cure neoplastiche**.

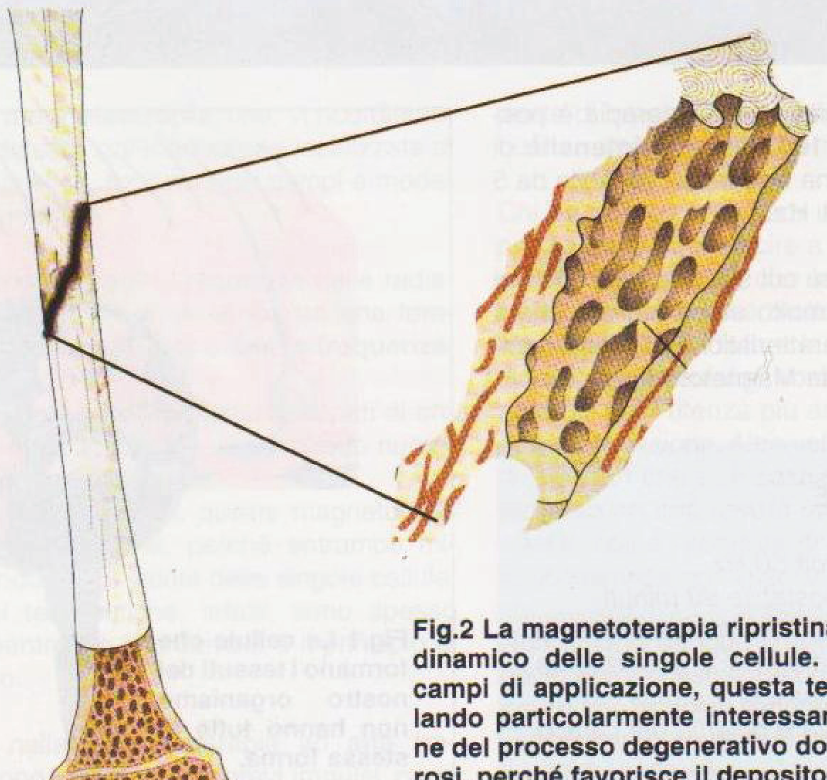


Fig.2 La magnetoterapia ripristina l'equilibrio biodinamico delle singole cellule. Tra i molteplici campi di applicazione, questa terapia si sta rivelando particolarmente interessante nella riduzione del processo degenerativo dovuto all'osteoporosi, perché favorisce il deposito di calcio nel tessuto osseo rafforzandolo.

SCHEMA ELETTRICO

Tutta la gestione del funzionamento della magnetoterapia è affidata ad un microcontrollore della famiglia **ST7** prodotto dalla STM e, più precisamente, ad un **ST72C334**, che ha permesso una notevole riduzione del numero dei componenti utilizzati.

I compiti espletati da tale microcontrollore, che nello schema elettrico riportato in fig.4 è siglato **IC1**, sono molteplici e tra gli altri segnaliamo:

- gestione del display alfanumerico LCD ad 1 riga 16 caratteri;
- gestione di cinque pulsanti;
- gestione del timer programmabile;
- gestione della lettura del sensore magnetico ad effetto di Hall;
- generatore degli impulsi di pilotaggio per lo stadio di potenza.

Chi conosce già questo tipo di componente, sa che per il suo funzionamento necessita di un **clock**, cioè di un segnale per scandire le varie operazioni.
Nel nostro caso tale segnale è generato dal **quarzo** da **2 MHz**, collegato all'oscillatore interno tramite i pin **34-35**. Con questo quarzo otteniamo una precisa "base tempi" utile non solo per la gestione del timer, ma anche per la generazione degli impulsi di pilotaggio per la sezione finale di potenza.

Tramite **5 pulsanti** (vedi P1-P5) si determinano tutti i parametri necessari ad impostare il funzionamento della magnetoterapia. Ad esempio:

- si regolano i gauss di uscita, cioè la potenza;
- si determina la frequenza;
- si imposta il timer.

Tramite le resistenze di pull-up siglate **R1-R5** e le resistenze **R8-R12**, questi pulsanti sono collegati ai **pin d'ingresso** del microcontrollore **IC1**.
In condizioni normali, cioè a pulsante **non premuto**, sul relativo pin d'ingresso è presente un livello logico **1**, ma quando il pulsante viene **premuto**, si ottiene un livello logico **0**.

Le sei linee di uscita che fanno capo ai pin **37-42** del micro, pilotano il **display LCD** inviandogli i vari dati utili a visualizzare i necessari caratteri alfanumerici e grafici.

Il trimmer **R7**, regolando un livello di **tensione** sul pin **3** del **display**, permette di ottimizzare il **contrasto** dei **caratteri** e pertanto va regolato a montaggio concluso, ma prima di chiudere il mobile con il suo coperchio.

Tramite un comune transistor **NPN** (vedi **TR1**) viene pilotato dal **pin** d'**uscita 11** del micro, un piccolo "**altoparlante**", utile ad avvisarci con il suo segnale acustico quando il tempo impostato con la funzione timer è trascorso.

Anche in questa **magnetoterapia** di **bassa frequenza**, come nella precedente **LX.1146**, abbiamo inserito un **sensore** di campo magnetico ad **effetto** di **Hall**, utile a determinare la **polarità +/–** del campo magnetico ed anche la sua **intensità**.

Questo stadio è composto oltre che dal sensore siglato **SE1**, anche dal **doppio operazionale LM.358**, siglato **IC2/A-IC2/B**.
Il sensore è alimentato dalla tensione di **+5 volt** proveniente dallo stadio alimentatore e in condizione di "riposo", cioè quando non sono presenti campi magnetici, sul suo terminale di uscita **U** è presente una tensione costante di circa **2,5 volt**.
Questa tensione subisce delle variazioni quando il sensore è "immerso" in un campo magnetico; la variazione è molto piccola ed è di circa **+/– 1,3 millivolt** tipici per ogni **gauss** di variazione del campo magnetico.
Per la precisione, avremo un **aumento** di tensione tra i piedini **U** e **M**, rispetto ai 2,5 volt a riposo, quando il **campo magnetico** avrà **polarità positiva** ed una **diminuzione** di tensione quando la **polarità** del campo magnetico sarà **negativa**.

Prima che questa debole variazione venga applicata sull'apposito pin d'ingresso del microcontrollore, viene **amplificata** di circa **22 volte** dall'operazionale **IC2/A** e **filtrata** dalla **rete passa-basso** composta da **R20-C9**.

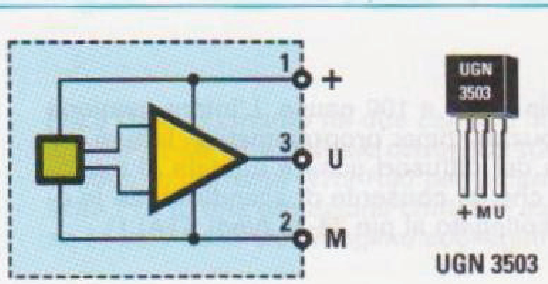


Fig.3 Schema a blocchi interno e connessioni viste di fronte del sensore ad effetto di Hall siglato UGN.3503. Questo sensore, che è sensibile da entrambi i lati, ha il compito di verificare l'effettiva presenza del campo magnetico e di determinare la polarità positiva/negativa del solenoide.

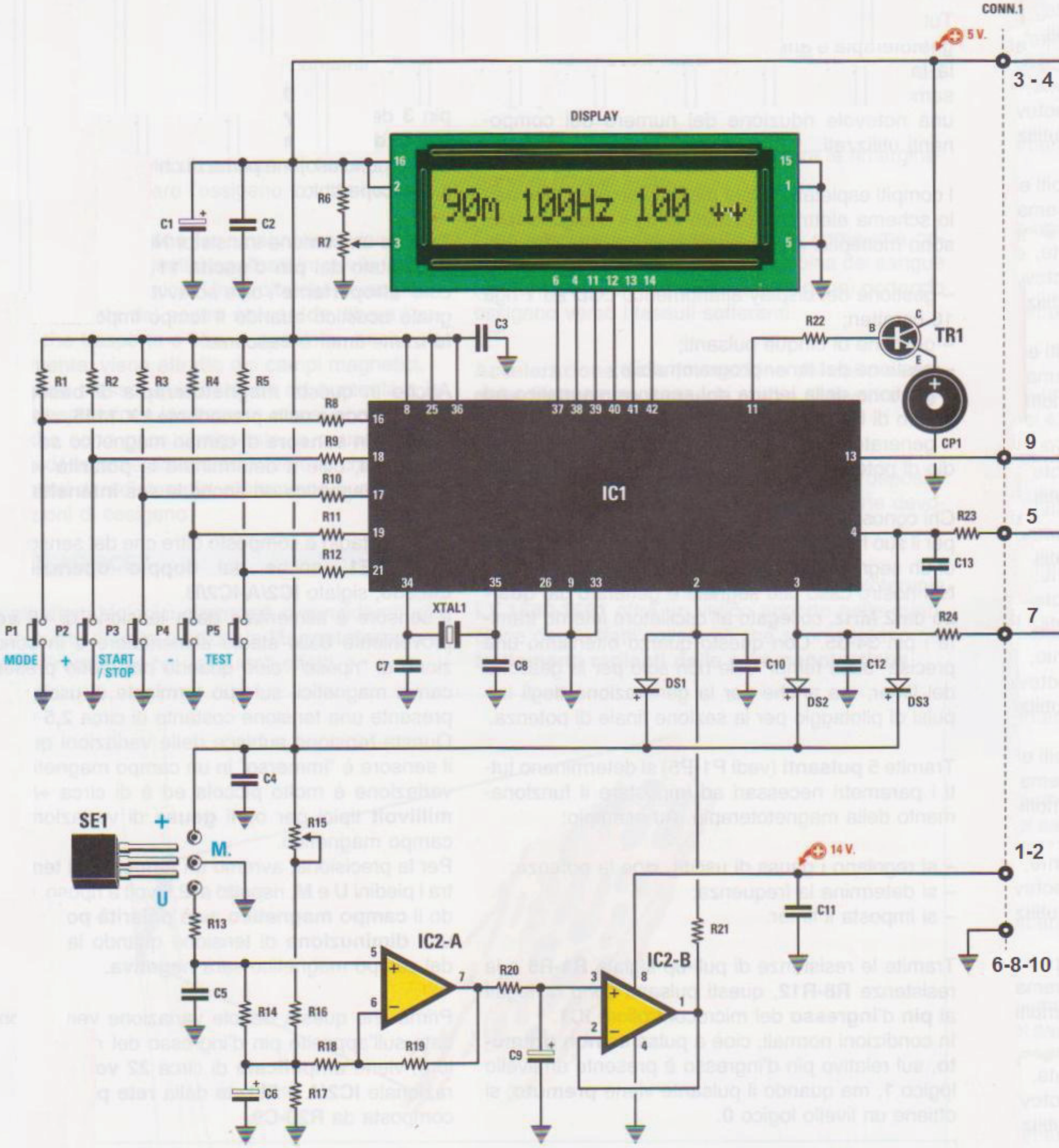


Fig.4 Schema elettrico della magnetoterapia di BF a 100 gauss. L'intera gestione del suo funzionamento (display, pulsanti, buzzer, timer programmabile, lettura del sensore magnetico, controllo dell'integrità dei diffusori ecc.) è affidata al microprocessore siglato IC1. Il segnale di clock che gli consente di scandire tutte le operazioni è generato dal quarzo da 2 MHz collegato ai pin 34-35 (vedi XTAL1).

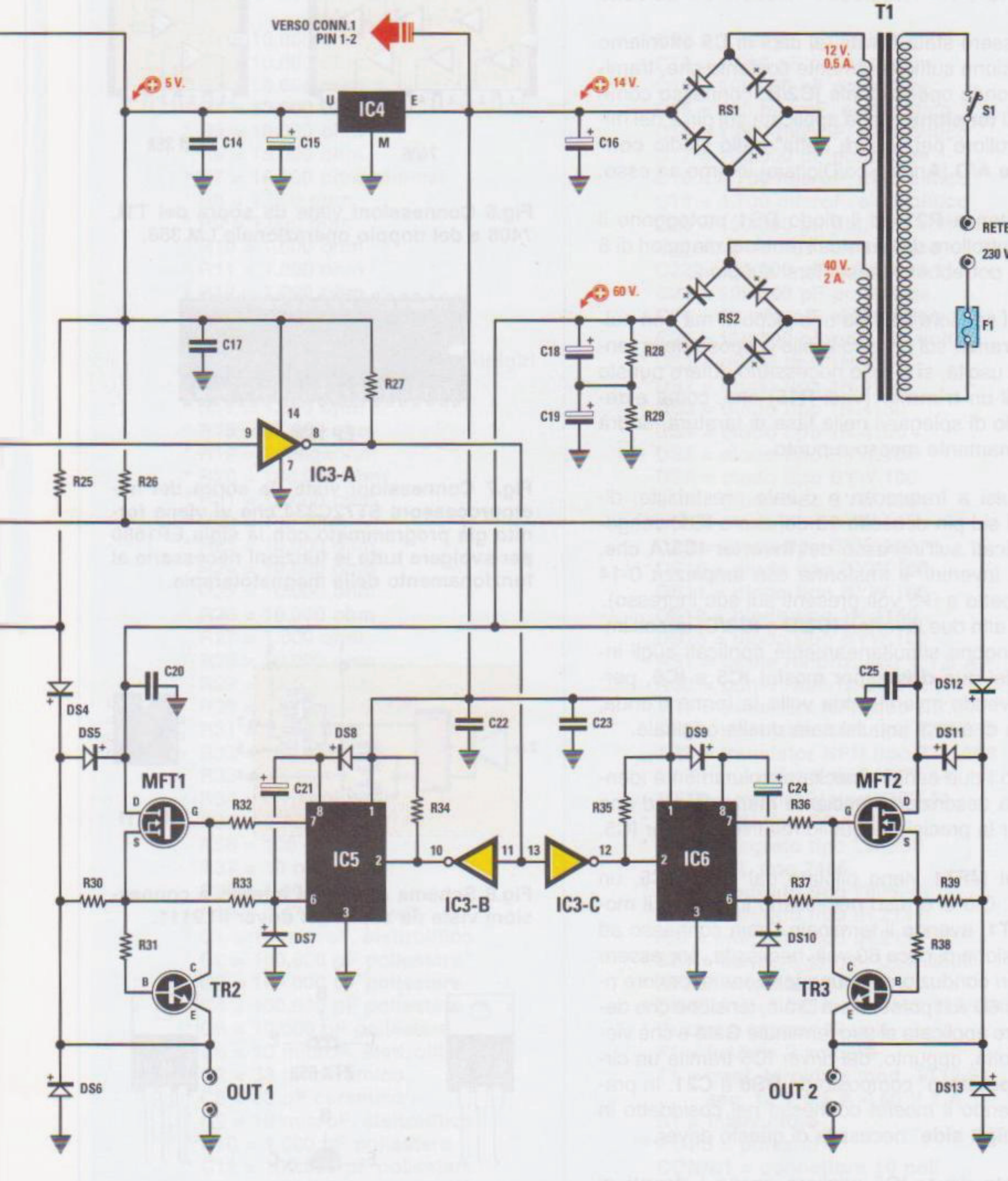


Fig.5 Questo circuito ha due canali d'uscita perfettamente identici formati dai mosfet MFT1-MFT2 e dai due driver IC5-IC6. Il circuito è inoltre provvisto di una protezione in corrente (TR2-R30 per il canale d'uscita 1 e TR3-R39 per il canale d'uscita 2) e di una protezione contro le extratensioni (DS5-DS6 e DS11-DS13) nel caso in cui i solenoidi vengano scollegati quando l'apparecchio è in funzione.

Nota: l'**amplificazione** del segnale è pari al rapporto tra le resistenze **R19** ed **R18** più 1; infatti:
R19 : R18 + 1 = 1.000.000 : 47.000 + 1 = 22 volte

Dopo essere stata filtrata, ai capi di **C9** otteniamo una tensione sufficientemente costante che, tramite il secondo operazionale **IC2/B**, connesso come **buffer** di **tensione**, viene applicata sul pin 2 del microcontrollore per essere "letta" dallo stadio **convertitore A/D** (**A**nalogico/**D**igitale) interno ad esso.

La resistenza **R21** ed il diodo **DS1** proteggono il microcontrollore da eventuali tensioni maggiori di 5 volt che potrebbero presentarsi sul pin 2.

Poiché il sensore **SE1** ha una piccola, ma non nulla, **tolleranza** sul preciso livello a riposo della tensione di uscita, si è reso necessario dotare questo stadio di un **trimmer** (vedi **R15**) che, come avremo modo di spiegarvi nella fase di taratura, andrà opportunamente messo a punto.

Gli impulsi a frequenza e durata prestabilite, disponibili sul pin di uscita **13** del micro **IC1**, vengono applicati sull'ingresso dell'**inverter IC3/A** che, oltre ad invertirli, li trasforma con ampiezza 0-14 volt (rispetto a 0-5 volt presenti sul suo ingresso). Tramite altri due inverter, **IC3/B** e **IC3/C**, questi impulsi vengono simultaneamente applicati sugli ingressi dei due **driver** per mosfet **IC5** e **IC6**, pertanto, avendo invertito due volte la forma d'onda, la forma di questi impulsi sarà quella originale.

Essendo i due canali d'uscita assolutamente identici, nella descrizione facciamo riferimento ad uno solo, per la precisione quello relativo al driver **IC5**.

Il mosfet **MFT1** viene pilotato dal driver **IC5**, un **IR.2111**. Ciò si è reso necessario in quanto il mosfet **MFT1**, avendo il terminale **D**rain connesso ad una tensione di circa 60 volt, necessita, per essere portato in conduzione, di una tensione superiore rispetto ai 60 volt presenti sul Drain, tensione che deve essere applicata al suo terminale **G**ate e che viene prodotta, appunto, dal driver **IC5** tramite un circuito "**bootstrap**" composto da **DS8** e **C21**. In pratica essendo il mosfet connesso nel cosiddetto in gergo "**high side**" necessita di questo driver.

L'integrato driver **IC5** migliora anche i "**fronti** di **commutazione**" tramite una maggiore corrente di uscita per il terminale di **G**ate e di conseguenza riduce la potenza dissipata dal mosfet (e, in effetti, durante il funzionamento questo componente rimane freddo).

In pratica il mosfet **MFT1** si comporta come un efficace e veloce **interruttore elettronico** che, chiu-

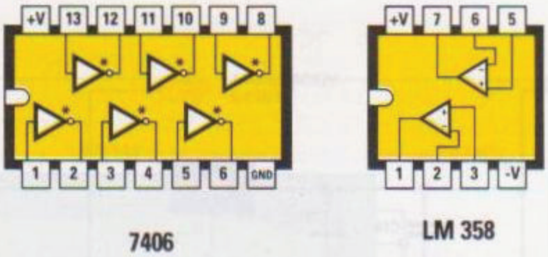


Fig.6 Connessioni viste da sopra del TTL 7406 e del doppio operazionale LM.358.



Fig.7 Connessioni viste da sopra del microprocessore ST72C334 che vi viene fornito già programmato con la sigla EP1680 per svolgere tutte le funzioni necessarie al funzionamento della magnetoterapia.

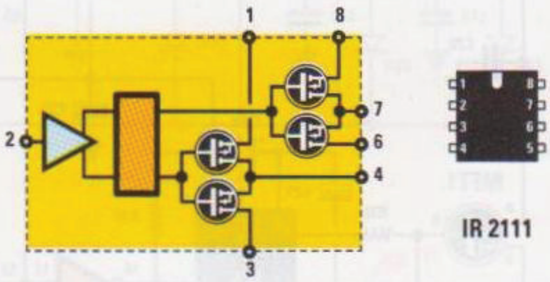


Fig.8 Schema a blocchi interno e connessioni viste da sopra del driver IR.2111.

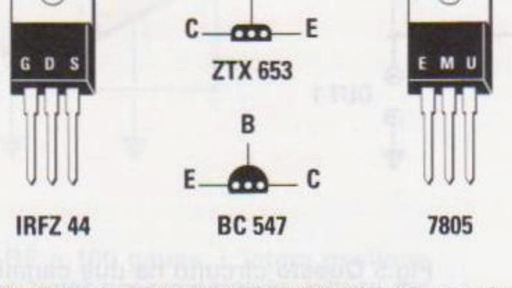


Fig.9 Connessioni viste di fronte del mosfet IRFZ.44 a canale N e dell'integrato stabilizzatore di tensione 7805. Le connessioni dei transistor ZTX.653 e BC.547, entrambi NPN, sono invece viste da sotto.

ELENCO COMPONENTI LX.1680-1681

* R1 = 10.000 ohm
* R2 = 10.000 ohm
* R3 = 10.000 ohm
* R4 = 10.000 ohm
* R5 = 10.000 ohm
* R6 = 15.000 ohm
* R7 = 10.000 ohm trimmer
* R8 = 1.000 ohm
* R9 = 1.000 ohm
* R10 = 1.000 ohm
* R11 = 1.000 ohm
* R12 = 1.000 ohm
* R13 = 47.000 ohm
* R14 = 1 Megaohm
* R15 = 1.000 ohm trimmer multigiri
* R16 = 1.000 ohm
* R17 = 1.500 ohm
* R18 = 47.000 ohm
* R19 = 1 Megaohm
* R20 = 100.000 ohm
* R21 = 10.000 ohm
* R22 = 100 ohm
* R23 = 10.000 ohm
* R24 = 10.000 ohm

R25 = 10.000 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 1.000 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29 = 10.000 ohm
R30 = 0,47 ohm 5 watt
R31 = 1.000 ohm
R32 = 100 ohm
R33 = 10 ohm
R34 = 4.700 ohm
R35 = 4.700 ohm
R36 = 100 ohm
R37 = 10 ohm
R38 = 1.000 ohm
R39 = 0,47 ohm 5 watt

* C1 = 10 microF. elettrolitico
* C2 = 100.000 pF poliestere
* C3 = 100.000 pF poliestere
* C4 = 100.000 pF poliestere
* C5 = 10.000 pF poliestere
* C6 = 10 microF. elettrolitico
* C7 = 33 pF ceramico
* C8 = 33 pF ceramico
* C9 = 10 microF. elettrolitico
* C10 = 1.000 pF poliestere
* C11 = 100.000 pF poliestere
* C12 = 1.000 pF poliestere
* C13 = 1.000 pF poliestere

C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100 microF. elettrolitico
C16 = 1.000 microF. elettrolitico
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 4.700 microF. elettrolitico
C19 = 4.700 microF. elettrolitico
C20 = 100.000 pF pol. 250 volt
C21 = 10 microF. elettrolitico
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 10 microF. elettrolitico
C25 = 100.000 pF pol. 250 volt

* DS1 = diodo tipo 1N.4150
* DS2 = diodo tipo 1N.4150
* DS3 = diodo tipo 1N.4150

DS4 = diodo tipo 1N.4150
DS5 = diodo tipo BYW.100
DS6 = diodo tipo BYW.100
DS7 = diodo tipo BYW.100
DS8 = diodo tipo BYW.100
DS9 = diodo tipo BYW.100
DS10 = diodo tipo BYW.100
DS11 = diodo tipo BYW.100
DS12 = diodo tipo 1N.4150
DS13 = diodo tipo BYW.100
RS1 = ponte raddriz. 400 V 1,5 A
RS2 = ponte raddriz. 80 V 2 A

* TR1 = transistor NPN tipo BC.547

TR2 = transistor NPN tipo ZTX.653
TR3 = transistor NPN tipo ZTX.653
MFT1 = mosfet N tipo IRFZ.44
MFT2 = mosfet N tipo IRFZ.44

* IC1 = CPU tipo EP.1680
* IC2 = integrato tipo LM.358

IC3 = TTL tipo 7406
IC4 = integrato tipo 7805
IC5 = integrato tipo IR.2111
IC6 = integrato tipo IR.2111

* SE1 = sensore di Hall UGN.3503
* XTAL1 = quarzo 2 MHz
* DISPLAY = LCD mod. CMC 116 L01
* Buzzer = buzzer 12 volt

F1 = fusibile 2 ampere
T1 = trasf. toroidale mod. TT12.01
sec. 12 V 0,5 A – 40 V 2 A
S1 = interruttore

* P1-P5 = pulsanti

CONN.1 = connettore 10 poli

Nota: i componenti contraddistinti da un asterisco fanno parte dello stadio display e perciò devono essere montati sul circuito stampato siglato LX.1681.
Ad esclusione delle resistenze siglate R30 e R39 che sono da 5 watt, le altre resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

dendosi, alimenta il solenoide, cioè il nostro diffusore, generando il campo magnetico.

Questo stadio dispone inoltre di alcuni componenti atti a formare un'adeguata protezione contro:

– eccessiva **corrente** di **uscita**: quando ad esempio c'è un cortocircuito accidentale in uscita.

– **extra alta tensione** in **uscita**: presente se, ad esempio, si sconnette il solenoide dall'uscita quando la magnetoterapia è in funzione.

La **protezione** in **corrente** funziona grazie alla presenza della resistenza **R30** e del transistor di tipo NPN **TR2**.
In condizioni "normali" la **tensione** sviluppata ai capi della resistenza **R30** è di circa **0,47 volt**, valore insufficiente a portare in conduzione il transistor TR2, pertanto la tensione di pilotaggio fornita da **IC5** tramite il pin **7**, raggiunge, senza alcuna attenuazione, il terminale **G**ate del mosfet **MFT1**.

Nota: il valore di 0,47 volt è dato dal prodotto della corrente massima di uscita per il valore della resistenza R30.

Viceversa quando la tensione ai capi della resistenza **R30** si approssima a **0,7** volt di soglia, pari alla **Vbe** di conduzione del transistor **TR2**, quest'ultimo inizierà a condurre e, tramite il suo **C**ollettore farà diminuire la tensione sul **G**ate di **MFT1** obbligandolo a condurre meno.
In queste condizioni il mosfet **MFT1** non si comporta più come un interruttore, bensì come una "**resistenza**" limitando la corrente di uscita a circa **1,5 ampere**.

Infatti: **Vbe : R30 = 0,7 : 0,47 = 1,5 ampere** circa

In questo modo vengono salvaguardati i componenti dello stadio di uscita.

La **protezione** contro le **extratensioni** è ottenuta semplicemente sfruttando le caratteristiche di conduzione dei diodi **DS5-DS6**, nel caso in cui si scolleghi il solenoide (diffusore) dall'uscita, ovviamente quando la magnetoterapia è accesa e attiva.

Per lo stesso principio che fa scoccare la scintilla sulla punta delle candele nella nostra auto, in questi casi si genera una extratensione che può raggiungere diverse migliaia di volt mettendo fuori gioco lo stadio finale di uscita. Ma, grazie alla presenza dei diodi **DS5-DS6** questa extratensione non provocherà alcun danno in quanto verrà limitata ad un valore pari a quello di alimentazione dello stadio, cioè circa 60 volt.

Non contenti di tutto questo, abbiamo completato la magnetoterapia con un ulteriore controllo che ci indica se il diffusore (solenoide) si interrompe durante il ciclo di funzionamento.

Questo controllo prevede l'uso dei componenti **R24-C12** e **R25-DS4**, tutti collegati tra l'uscita **1** ed un ingresso del microcontrollore.
Una volta avviata una seduta di applicazioni (tramite il pulsante Start), il micro in istanti ben precisi e sincroni con il segnale di uscita controlla l'integrità dei diffusori aspettandosi in questi istanti un **livello logico 0**. Se il diffusore si interrompe, per la presenza della resistenza **R25** non si otterrà più un livello logico 0, ma 1 ed il micro segnalerà questa "anomalia" sul display LCD.

ALIMENTAZIONE

Tutto il circuito deve essere alimentato con queste tre tensioni:

– **+60 volt** circa **non stabilizzati**

– **+14 volt** circa **non stabilizzati**

– **+5 volt stabilizzati**

I **60 volt non stabilizzati**, utilizzati per alimentare i **diffusori**, vengono ottenuti raddrizzando tramite **RS2** e livellando ad onde intere tramite **C18-C19** i 40 volt efficaci disponibili su uno dei due secondari del trasformatore di alimentazione.

I **14 volt non stabilizzati**, utilizzati dai due driver **IC5-IC6** e dal doppio operazionale **IC2/A-IC2/B**, vengono ottenuti raddrizzando tramite **RS1** e livellando tramite **C16** i 12 volt efficaci disponibili su un altro secondario del trasformatore.

Infine, l'integrato stabilizzatore **7805** fornisce i necessari **+5 volt** utilizzati per alimentare il micro, il display ed il sensore ad effetto di Hall.

REALIZZAZIONE PRATICA

La **magnetoterapia** di **BF** a **100 gauss** si compone di due stadi: lo stadio di **potenza** va montato sulla scheda siglata **LX.1680**, mentre lo stadio **display** va montato sulla scheda siglata **LX.1681**.

Il montaggio dello stadio di **potenza** è fedelmente riprodotto nel disegno in fig.10.

Per primi collocate gli **zoccoli** di sostegno agli integrati, facendo attenzione a saldare tutti i piedini

IL CAMPO MAGNETICO

Gli studi di fisica compiuti nel XIX secolo hanno chiarito i legami tra i campi magnetici e i campi elettrici dimostrando che un ***campo elettrico variabile****, cioè in cui le cariche siano in movimento, genera un* ***campo magnetico****, cioè una zona in cui operano forze magnetiche.*

Approfondendo le relazioni che intercorrono tra i fenomeni elettrici e i fenomeni magnetici si è aperta la strada all'elettromagnetismo.

Gli elettroni infatti, giocano un ruolo primario nella formazione del campo magnetico e l'esempio più semplice di elettromagnete è il ***solenoide****.*

Il ***solenoide****, detto anche bobina, è formato da un unico filo di materiale conduttore, tipicamente* ***rame****, avvolto in una serie di spire circolari molto vicine tra loro.*

E' un induttore perché genera un campo magnetico quando è attraversato dalla corrente.

*Quando la corrente elettrica attraversa il solenoide, l'****intensità*** *del flusso magnetico che si genera dipende da numerosi fattori: dal* ***materiale*** *utilizzato, dal* ***numero*** *di* ***spire****, dalla* ***lunghezza*** *del* ***solenoide*** *e dalla* ***corrente*** *che lo attraversa.*

*La formula per calcolare l'****intensità H*** *è:*

H = (N x I) : lunghezza

dove:

H = intensità del flusso magnetico
N = numero di spire
I = corrente elettrica in ampere
lunghezza = lunghezza del solenoide

*In pratica l'****intensità*** *del campo magnetico è* ***direttamente proporzionale****, cioè è tanto più grande, quanto più sono le* ***spire*** *e la* ***corrente*** *che le attraversa, mentre è* ***inversamente proporzionale*** *alla* ***lunghezza*** *del solenoide.*

INDUZIONE MAGNETICA

Il fenomeno di magnetizzazione di un corpo quando è sottoposto all'azione di un campo magnetico si indica con il termine di ***induzione magnetica*** *o* ***densità*** *di* ***flusso magnetico****.*
Nel ***sistema CGS*** *(****C****entimetro* ***G****rammo* ***S****econdo)* ***elettromagnetico****, l'unità di misura dell'****induzione magnetica*** *è il* ***gauss****, dal nome del matematico e fisico tedesco Karl Friedrich Gauss (1777-1855).*

Dal 1960 il ***Sistema Internazionale*** *di misura ha adottato come unità di misura dell'induzione magnetica il* ***tesla****, dal nome dello scienziato serbo-americano Nikola Tesla (1857-1943).*

Chi non ha dimestichezza con queste unità di misura sappia che la relazione tra gauss e tesla è:

1 gauss = 0,0001 tesla
1 tesla = 10.000 gauss

Proprio a motivo di queste relazioni, riferendoci alla magnetoterapia è più facile utilizzare come unità di misura il gauss, perché più piccola.

Per i più curiosi, alcuni esempi dei valori di induzione magnetica conosciuti, generati da diverse fonti:

– Alla nostra latitudine il campo magnetico terrestre è di circa 0,5 gauss, mentre all'equatore è di 0,31 gauss.

– Un grosso magnete a forma di ferro di cavallo potrebbe avere un campo di 10 gauss.

– Una macchina per la risonanza magnetica può generare campi di 15000 gauss.

Il nostro diffusore è stato costruito tenendo in considerazione la ***densità massima*** *di* ***flusso magnetico B*** *che volevamo generare, cioè* ***100 gauss****, e la* ***massima corrente*** *circolante nel solenoide e rispecchia questa formula:*

$$B = (L \times I \times 10^8) : (N \times Area)$$

dove:

B = densità del flusso in gauss
L = induttanza in henry
I = corrente in ampere
N = numero spire del solenoide
Area = superficie del solenoide

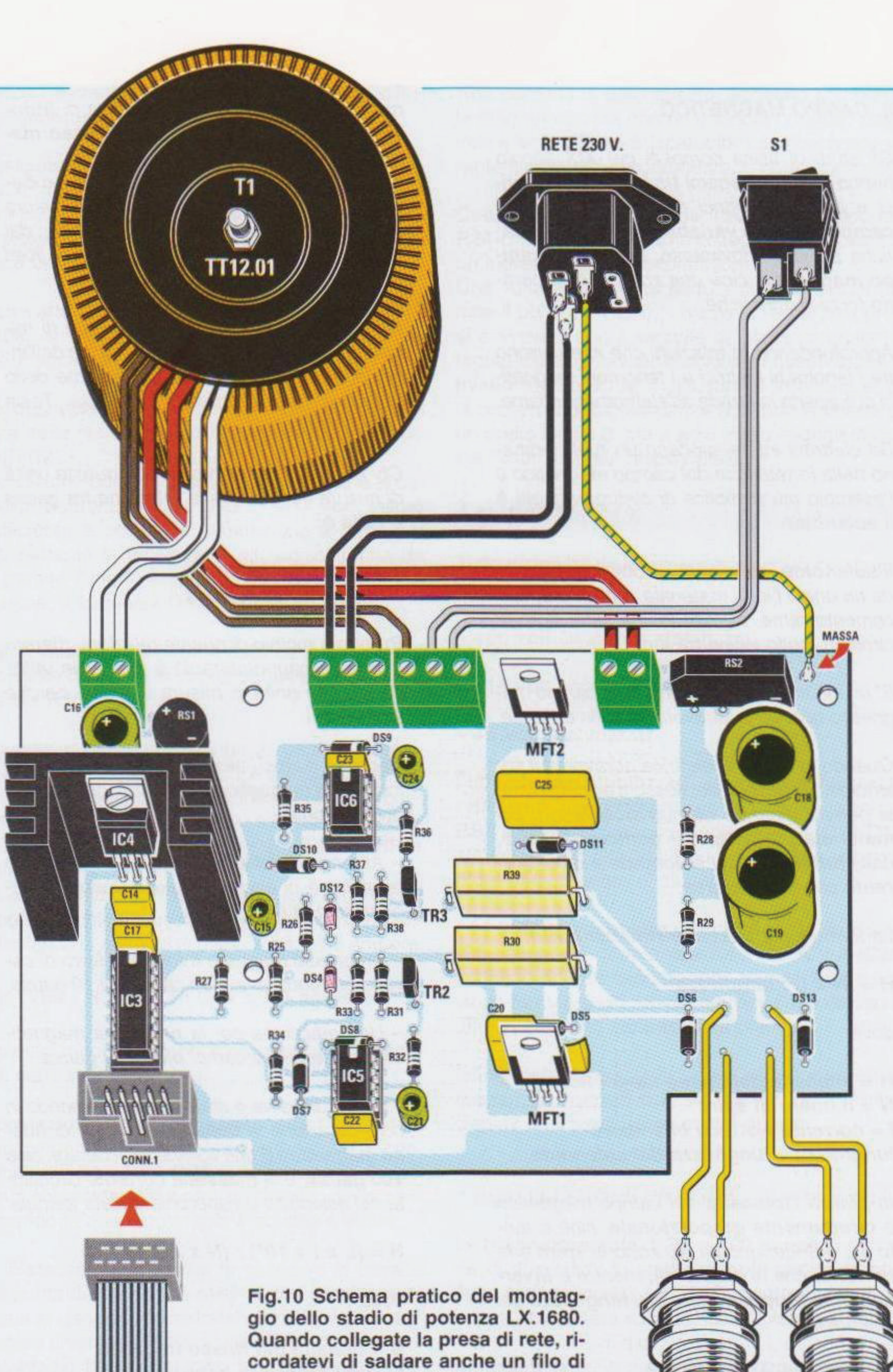


Fig.10 Schema pratico del montaggio dello stadio di potenza LX.1680. Quando collegate la presa di rete, ricordatevi di saldare anche un filo di massa nel punto indicato in alto a destra sul circuito stampato.

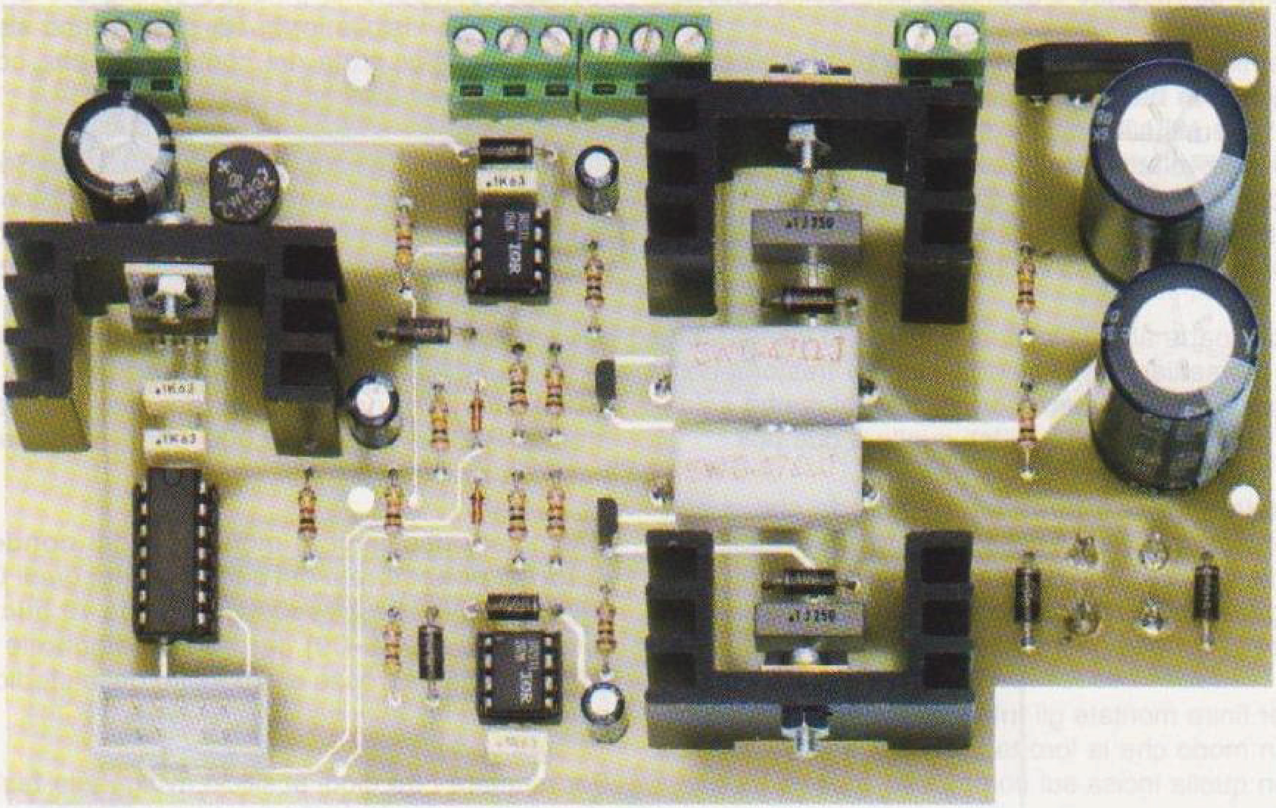


Fig.11 Foto dello stadio di potenza della magnetoterapia di BF a 100 gauss. Sono chiaramente visibili le alette di raffreddamento per i mosfet, che, per motivi di chiarezza, abbiamo omesso nello schema pratico riprodotto accanto. Anche l'integrato stabilizzatore di tensione, il 7805 siglato IC4, ha bisogno di un'aletta di raffreddamento per dissipare il calore prodotto durante il suo funzionamento.

senza cortocircuitarli tra loro e rivolgendo verso l'alto la loro **tacca** di riferimento.

Proseguite con le **resistenze** senza dimenticarvi delle due resistenze a filo da **5 watt** di potenza siglate **R30** e **R39**.

Continuate con i **condensatori** al **poliestere** e con quelli **elettrolitici**, i cui terminali sono polarizzati. Tenete presente che, per distinguere il terminale positivo dal negativo, viene impresso sul loro corpo il simbolo **–** in rapporto al terminale **negativo**.

Per i due piccoli **diodi** al **silicio 1N.4150**, siglati **DS4** e **DS12** in fig.10, tenete presente che la **fascia** che contorna un solo lato del loro corpo va rivolta verso l'**alto**. Gli altri diodi sono dei **BYW.100** e per il montaggio attenetevi alle indicazioni relative alla loro fascia, che nel disegno in fig.10 abbiamo rappresentato in bianco.

Ora potete inserire anche i due **transistor** NPN, ma fate attenzione alla **parte piatta** del loro corpo che per **TR2** va rivolta verso **sinistra**, mentre per **TR3** verso **destra**.

Anche nel montaggio dei due **ponti raddrizzatori** dovete fare attenzione alla **polarità** dei terminali, facendo corrispondere esattamente quanto impresso sul loro corpo con quanto indicato sulla serigrafia dello stampato.

Sebbene nella fig.10 non siano disegnate tutte le alette di raffreddamento, che comunque sono ben visibili nella foto dello stampato a montaggio concluso, sia l'**integrato** stabilizzatore di tensione **7805**, siglato IC4, sia i due **mosfet** ne hanno bisogno per dissipare il calore prodotto durante il funzionamento della magnetoterapia.

Per montare correttamente questi componenti, appoggiate provvisoriamente le alette sullo stampato, quindi inserite i componenti in modo che il lato **metallico** del loro corpo sia a contatto dell'aletta e che il foro sia alla stessa altezza del foro sull'alet-

ta. Saldate i loro terminali e, per finire, bloccate le alette all'integrato e ai mosfet con i bulloni acclusi.

Per finire la realizzazione pratica di questa scheda saldate in basso a sinistra il **connettore** maschio a 10 terminali in modo che la fessura sul suo corpo sia rivolta verso il basso. Questa è l'unica posizione che garantisce i giusti contatti con lo stadio display, quando innesterete la piattina cablata con connettori provvisti di chiave d'inserzione.

Sulla parte alta dello stampato vanno inserite tutte le morsettiere per i collegamenti al trasformatore, alla presa e all'interruttore di rete: al centro saldate quelle a tre poli e ai lati quelle a due poli.

Saldate anche i **terminali capicorda** che vi consentiranno un facile collegamento alle boccole d'uscita e alla massa della presa di rete. Prima di collegare questi componenti dovete comunque montare le schede nel mobile.

Per finire montate gli **integrati** nei rispettivi zoccoli in modo che la loro tacca di riferimento coincida con quella incisa sul corpo dello zoccolo.

Abbinati alla descrizione del montaggio dello stadio **display** abbiamo preparato due disegni (vedi le figg.12-13), perché su entrambi i lati vanno montati i componenti. Il nostro consiglio è di iniziare dal lato visibile in fig.12, dove vanno sistemati la maggior parte dei componenti che compongono la scheda.

Iniziate saldando gli **zoccoli** per gli integrati. Se fin da ora rivolgete la loro **tacca** di riferimento come indicato dalla serigrafia, vi verrà naturale, a fine montaggio, inserire nel giusto verso gli integrati.

Proseguite montando tutte le **resistenze** indicate in fig.12, compresi i due **trimmer**: **R15** da 1.000 ohm, che va montato accanto alla resistenza R16, e **R7** da 10.000 ohm, montato in basso a sinistra.

Ora potete dedicarvi al montaggio dei **condensatori** al **poliestere** e dei due **ceramici** (vedi **C7-C8**), per finire con i tre **elettrolitici** da **10 microfarad** (vedi **C1-C6-C9**) per i quali valgono le indicazioni già espresse a proposito dello stadio di potenza.

Per montare i tre diodi al silicio rivolgete la **fascia** che contorna un solo lato del loro corpo verso il **basso**, mentre per montare il transistor **TR1** rivolgete la sua parte **piatta** verso **destra**.

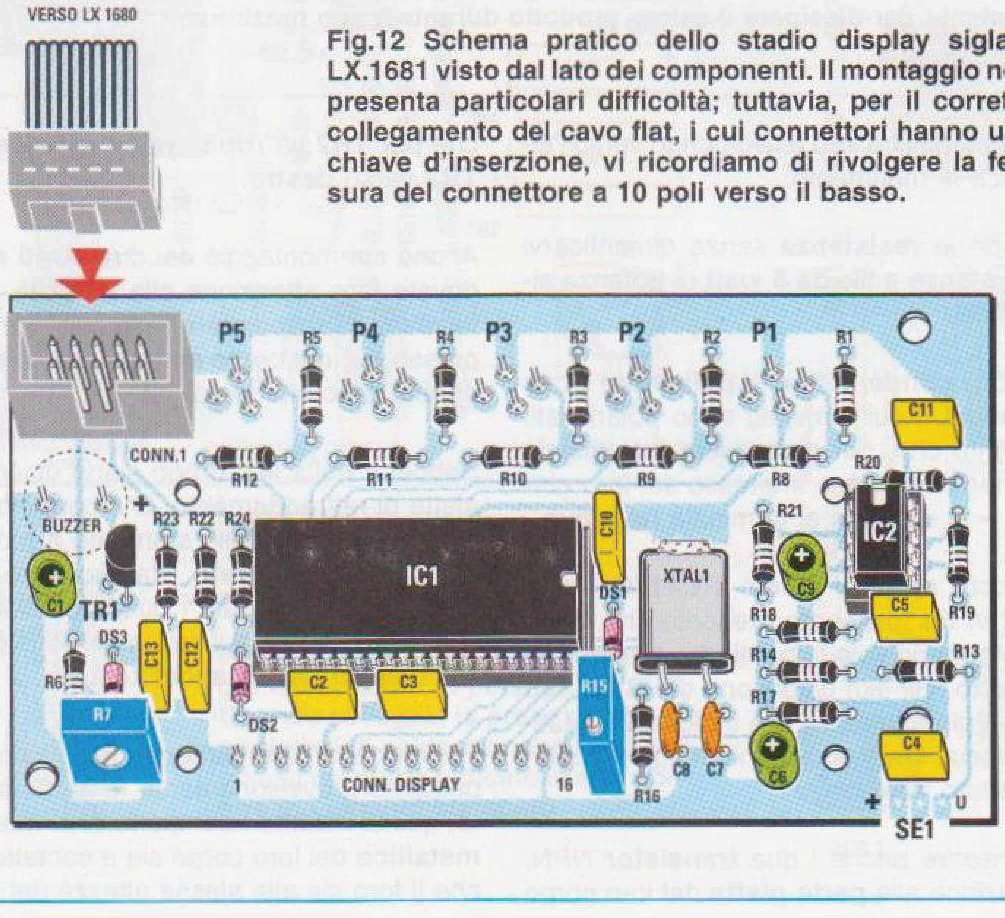


Fig.12 Schema pratico dello stadio display siglato LX.1681 visto dal lato dei componenti. Il montaggio non presenta particolari difficoltà; tuttavia, per il corretto collegamento del cavo flat, i cui connettori hanno una chiave d'inserzione, vi ricordiamo di rivolgere la fessura del connettore a 10 poli verso il basso.

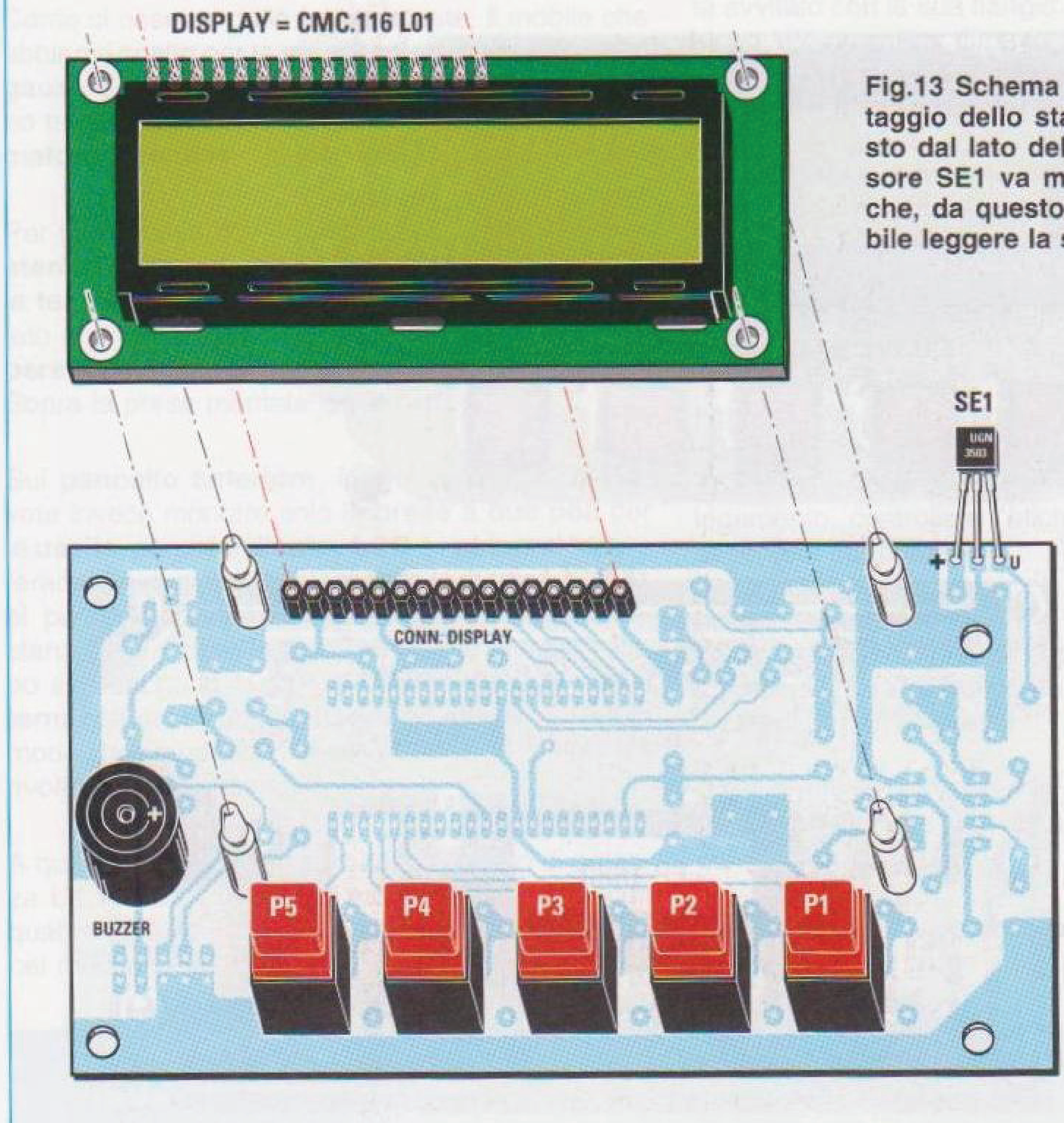


Fig.13 Schema pratico di montaggio dello stadio LX.1681 visto dal lato del display. Il sensore SE1 va montato in modo che, da questo lato, sia possibile leggere la sua sigla.

Adesso ripiegate ad L i terminali del **quarzo** così da poterlo saldare in posizione orizzontale e bloccate il suo corpo allo stampato con una piccola goccia di stagno.

Prima di dedicarvi al montaggio dei componenti sul lato rame (vedi fig.13), inserite e saldate anche il **connettore** maschio a **10 terminali** nel quale dovrete innestare la piattina proveniente dallo stadio di potenza. Poiché questa piattina è fornita già cablata con connettori femmina provvisti di chiave di inserzione, per un corretto montaggio inserite il connettore maschio rivolgendo verso il **basso** la fessura presente sul suo corpo.

Capovolgete la scheda e, sulla parte alta dello stampato, saldate il **connettore femmina**, uno strip a 16 terminali, per il display. In basso saldate invece i cinque **pulsanti**.

Da ultimo saldate il **buzzer**, il cui terminale **positivo**, segnalato da un + impresso sul suo corpo, va inserito nel foro più a destra, e il **sensore di Hall**, in modo che, guardando il lato rame dello stampato, sia possibile leggere la sigla impressa sul suo corpo; solo così il **terminale positivo** sarà correttamente connesso al positivo dell'alimentazione.

Capovolgete nuovamente lo stampato e nei rispettivi zoccoli infilate gli integrati, il micro programmato siglato **EP.1680** e il doppio operazionale **LM.358**, in modo che la loro tacca di riferimento combaci con quella incisa sul corpo dello zoccolo.

Per concludere il montaggio dello stadio display, sul lato visibile in fig.13 inserite i quattro piccoli distanziatori plastici ed innestate sopra questi il circuito stampato con il display, facendo in modo che tutti i terminali entrino nel connettore strip femmina senza piegarsi.

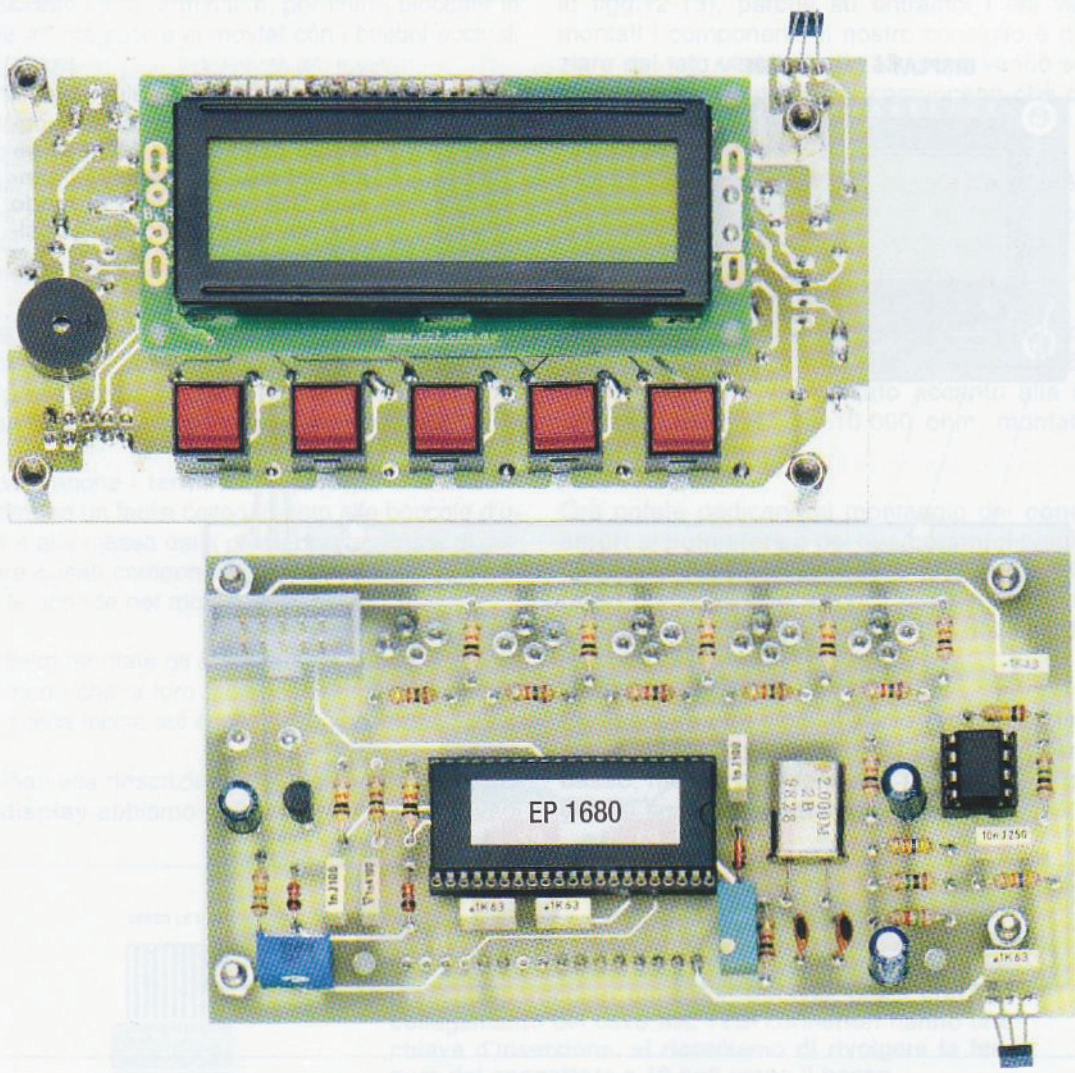


Fig.14 In alto la foto del montaggio della scheda LX.1681 ripresa dal lato del display. Si noti come il corpo del sensore ad effetto di Hall sia stato piegato, affinché il lato con la sigla sia rivolto verso il coperchio una volta che il mobile sarà chiuso. Sotto la stessa scheda ripresa dal lato dei componenti. La tacca di riferimento del microprocessore programmato EP.1680 va rivolta verso destra, mentre quella del doppio operazionale LM.358 va rivolta verso l'alto. Sullo stampato sono già montate le torrette metalliche per bloccare questa scheda al pannello anteriore del mobile.

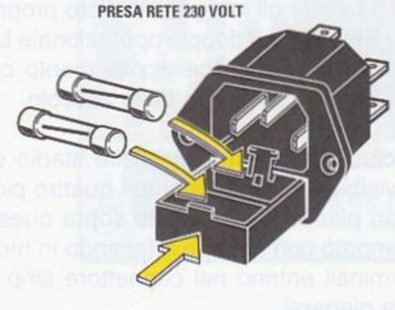


Fig.15 La presa di rete deve essere montata sul pannello posteriore del mobile plastico e bloccata con due bulloni (vedi la foto in fig.16), ma prima apritela per verificare che al suo interno siano presenti i due fusibili da 2 ampere. Uno è di scorta.

MONTAGGIO nel MOBILE

Come si osserva dalle foto proposte, il mobile che abbiamo scelto per la **magnetoterapia** di **BF** a **100 gauss** è di plastica bianca e le sue dimensioni sono tali da poter contenere anche il grosso **trasformatore toroidale**.

Per prima cosa dovete montare sul **pannello posteriore**, che vi forniamo già forato, la **presa** per la **tensione** di **rete**, ma non prima di aver controllato che nel suo vano ci siano i **fusibili** da **2 ampere** (uno, come sempre, è di scorta).
Sopra la presa montate l'**interruttore**.

Sul **pannello anteriore**, forato e serigrafato, dovete invece montare solo le **prese** a **due poli** per le **uscite**, perché il **display LCD** e i **pulsanti** "spunteranno" naturalmente bloccando lo stadio **LX.1681** al pannello tramite le sue torrette metalliche distanziatrici. Come indicato nello foto di fig.17, dopo aver montato lo stadio display, **piegate** ad **L** i **terminali** del piccolo **sensore** ad **effetto** di **Hall** in modo che chiudendo il mobile il lato con la sigla sia rivolto verso il coperchio.

A questo punto potete collocare lo stadio di potenza **LX.1680** sul piano del mobile bloccandolo con quattro piccole viti ai distanziatori plastici presenti nel mobile (vedi fig.17).

Sul fondo del mobile, spostato a sinistra, collocate anche il trasformatore toroidale che va saldamente avvitato con la sua flangia rotonda utilizzando la lunga vite completa di dado di cui è corredata.
Ovviamente prima di ciò, dovrete fare un foro sul fondo per poter far passare la vite.

Completato il montaggio nel mobile, riservate ora la vostra attenzione al **cablaggio** attenendovi alle indicazioni riportate in fig.10.

A questo proposito riteniamo opportuno farvi alcune raccomandazioni.

Innanzitutto, poiché i colori dei fili del trasformatore toroidale potrebbero non corrispondere al disegno ed alle foto, prima di effettuare qualsiasi collegamento, controllate l'etichetta per distinguere i secondari dal primario.

In secondo luogo ricordate di collegare il filo di massa della presa di rete al capicorda che avete già saldato sul circuito stampato dello stadio di potenza (vedi fig.10).

Per finire ricordatevi di collegare tra loro le schede **LX.1860-1681** con la piattina a 10 poli corredata di connettori femmina.

L'assemblaggio è ultimato, ma prima di chiudere il mobile bisogna tarare i due trimmer **R7** e **R15**.



Fig.16 Il contenitore plastico della magnetoterapia visto da dietro. Sul pannello posteriore, che vi forniamo già forato, vanno incassati l'interruttore e la presa di rete.

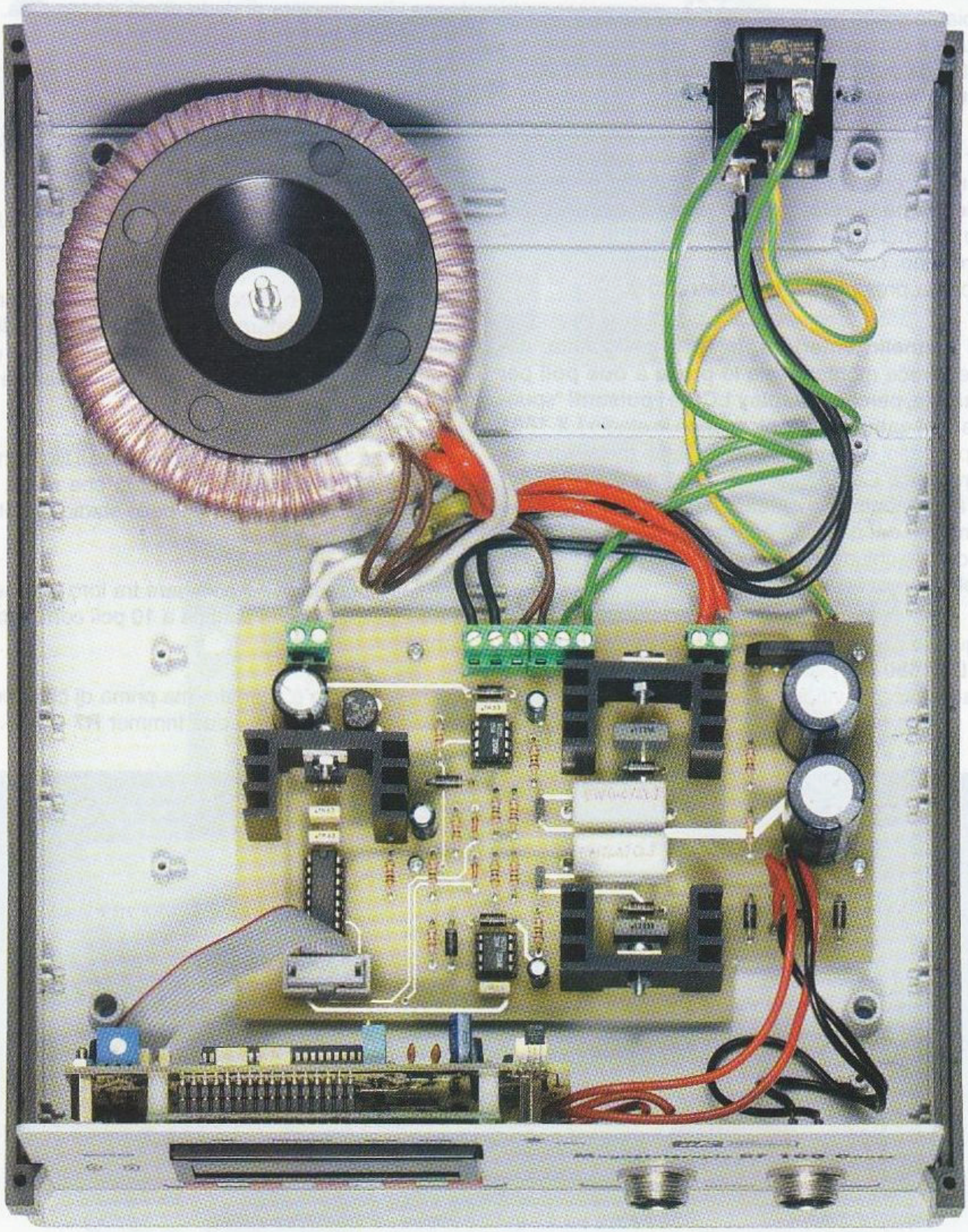


Fig.17 Foto di tutta la circuitazione elettronica già collocata all'interno del mobile. Ponete particolare attenzione al cablaggio tra stadio di potenza e trasformatore toroidale, controllando quanto scritto sull'etichetta, perché i colori dei fili del primario e dei secondari potrebbero non corrispondere a quelli visibili in questa foto.

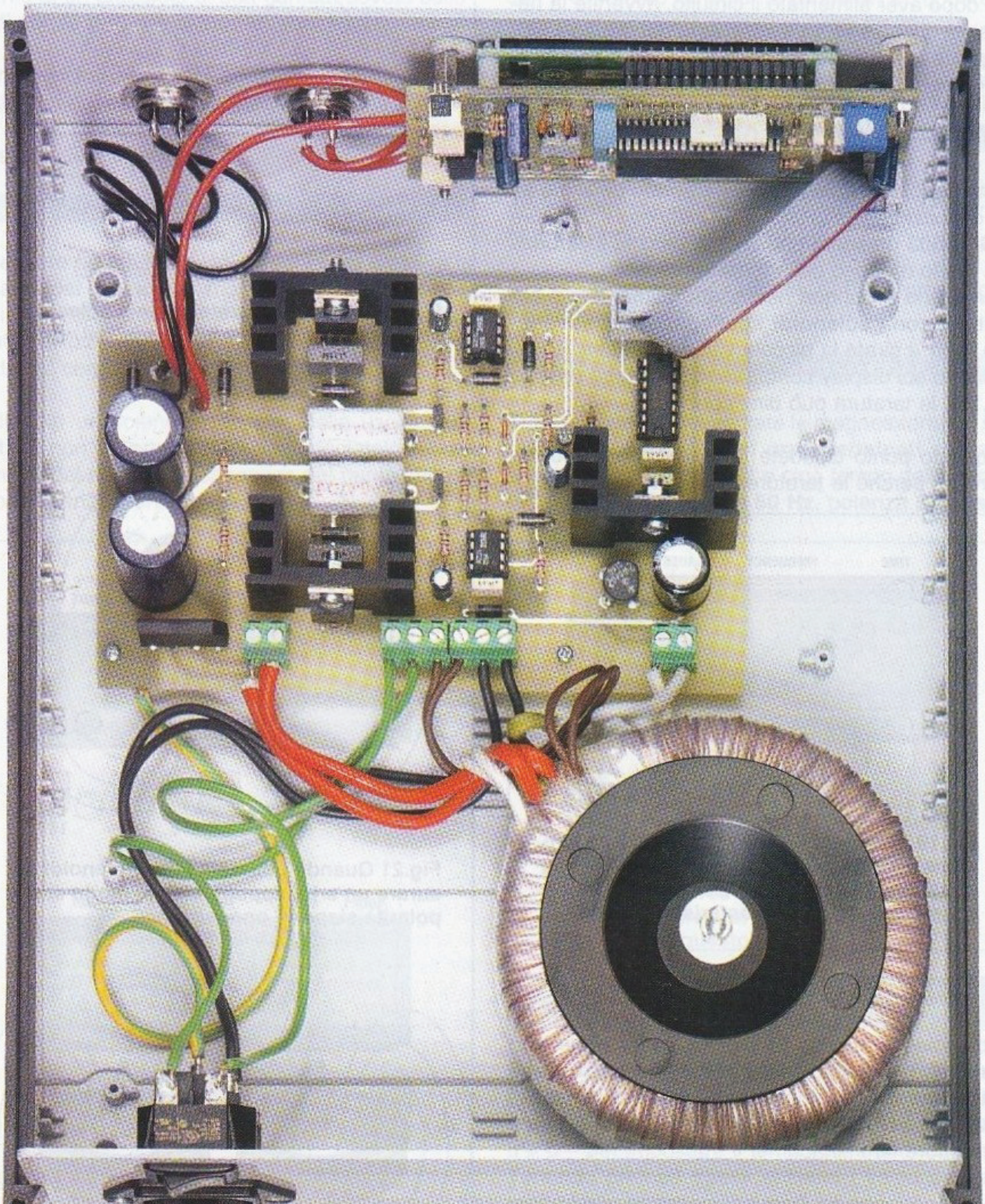


Fig.18 In questa foto, ripresa dalla parte posteriore, è visibile lo stadio display già montato sul pannello anteriore grazie alle torrette metalliche distanziatrici. Questa foto, insieme alla precedente, vi aiuterà a portare a termine il cablaggio tra i diversi componenti. Prima di chiudere definitivamente il mobile tarate i trimmer R7 ed R15.

TARATURA del CONTRASTO del DISPLAY

Se dopo aver alimentato il circuito, avvertite la necessità di **correggere** il **contrasto** del display LCD, regolate la tensione sul pin 3 ruotando con un piccolo cacciavite il trimmer siglato **R7** in fig.12.

TARATURA del SENSORE ad effetto di Hall

Come abbiamo spiegato nel paragrafo dedicato alla descrizione dello schema elettrico, il sensore **UGN.3503** presenta una seppur piccola tolleranza sul livello a riposo della tensione d'uscita.
Per tararlo è dunque necessario alimentare il circuito e, con i **solenoidi scollegati**, premete il tasto **Test** e girate la piccola vite del trimmer **R15**.
Quando sul display compare un **asterisco** (vedi la fig.19), la taratura può dirsi conclusa.

A questo punto chiudete il mobile con il suo coperchio, perché le tarature sono tutte terminate.

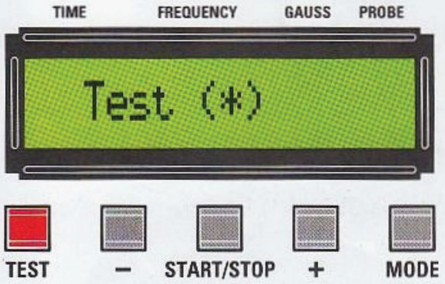


Fig.19 Per tarare il livello a riposo della tensione di uscita del sensore ad effetto di Hall, girate la piccola vite del trimmer R15 fino a vedere sul display un asterisco.

I SOLENOIDI

I solenoidi, formati da 1300 spire di rame (che è un materiale conduttivo), sono inglobati dentro un contenitore di resina atossica e isolante provvisto di cavo bipolare, alla cui estremità è già collegato il connettore femmina.

A volte potrebbe risultare scomodo, se non impossibile, appoggiare il diffusore sulla zona del corpo che volete sottoporre al trattamento.
Per praticità potete dunque inserirlo in una borsa o tasca di stoffa completa di cordella, così da poterla fissare stabilmente a qualsiasi parte del corpo.

Sul corpo dovete appoggiare sempre il **lato positivo** del diffusore, come evidenziato in fig.20, e questo anche quando affiancate due diffusori.

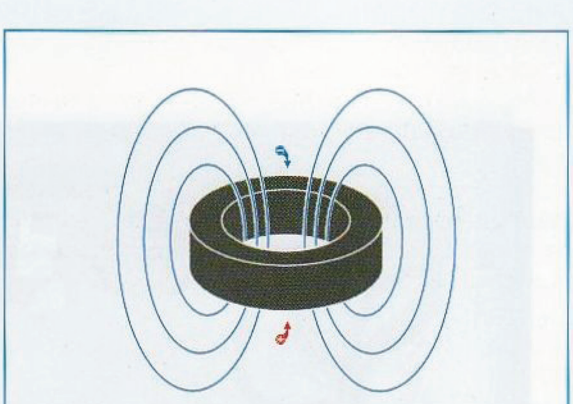


Fig.20 Quando utilizzate un solo solenoide, appoggiate sempre sulla zona del vostro corpo il lato con polarità positiva.

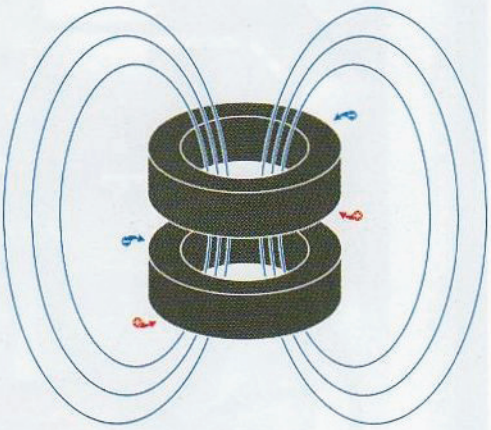


Fig.21 Quando utilizzate i due solenoidi per curare un arto, appoggiateli in modo che le polarità siano in opposizione.

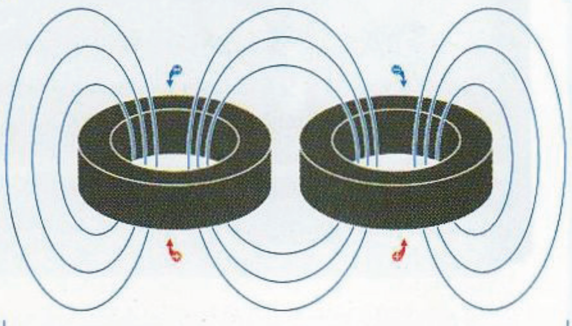


Fig.22 Quando utilizzate i due solenoidi affiancati, dovete sempre appoggiare sul corpo il lato con polarità positiva.

Solamente quando la terapia permette l'uso di due **diffusori** in **opposizione**, ad esempio nel trattamento di un braccio o di una gamba, dovete collocarli con le **polarità opposte** (vedi fig.21).

Tenete inoltre presente che è assolutamente normale che dopo circa 45 minuti di utilizzo il solenoide scaldi, quindi fermate la magnetoterapia oppure sostituitelo con un altro.

TEST per la polarità dei SOLENOIDI

Il sensore ad effetto di Hall vi serve per stabilire la polarità dei diffusori. E' molto importante conoscere i poli dei diffusori perché, come vedremo, durante l'utilizzo è il loro lato positivo che va appoggiato sul corpo.

Collegate un solenoide ad una delle uscite **output1-2**, non importa quale, ed appoggiatelo sul coperchio del mobile, pressappoco nel punto segnalato sulla mascherina dalla freccia.

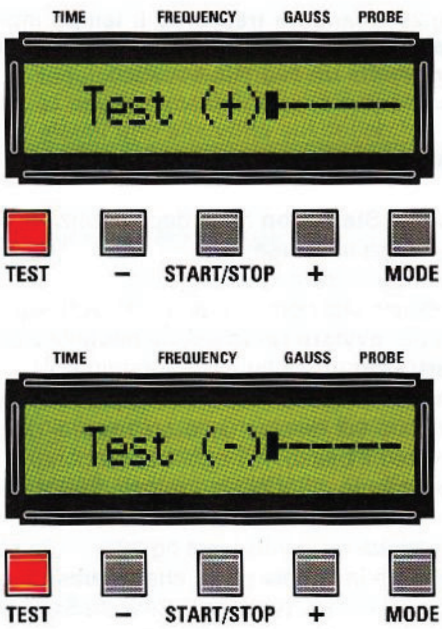


Fig.23 Per determinare la polarità del solenoide, collegatelo ad una delle prese di uscita ed appoggiatelo sopra il coperchio. Alimentate la magnetoterapia e premete il pulsante Test. Il simbolo che appare sul display individua in maniera inequivocabile la polarità del solenoide. Se compare + il lato appoggiato sul coperchio è il positivo, se compare – è il negativo.

Alimentate il circuito e premete il pulsante **Test**. Se sul display appare il segno **+**, il lato a contatto con il coperchio ha polarità **positiva**, se appare il segno **–** ha polarità **negativa** (vedi fig.23).

Il nostro consiglio è di contrassegnare il lato **positivo** in qualche modo, ad esempio con un adesivo di colore rosso, così che non dobbiate controllare ogni volta qual è il lato da appoggiare al corpo.
Se utilizzate due diffusori, dovete testare la polarità di entrambi, quindi ripetete le stesse operazioni anche per l'altro diffusore.

Ora la vostra magnetoterapia di BF è pronta per essere utilizzata.

ACCENSIONE della MAGNETOTERAPIA

Tutte le volte che alimentate la magnetoterapia, sul display appaiono i valori **predeterminati** che abbiamo riprodotto in fig.24 e cioè tempo della seduta **30 minuti**, frequenza **50 Hz**, potenza **5 gauss**.

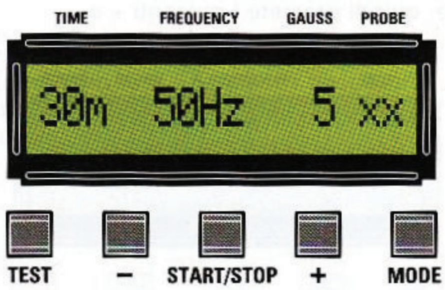


Fig.24 Tutte le volte che accendete la magnetoterapia a 100 gauss, sul display LCD appaiono i valori predefiniti che abbiamo raffigurato in questo disegno.

IMPOSTAZIONE dei VALORI: TEMPO

Premete il pulsante **Mode** fino a quando non è sottolineato il valore numerico corrispondente alla scritta **Time** (vedi fig.25), quindi premete i pulsanti **+** o **–** per impostare il tempo della seduta.
Tenendo premuti questi pulsanti i valori avanzeranno velocemente.

IMPOSTAZIONE dei VALORI: FREQUENZA

Premete il pulsante **Mode** fino a quando non è sottolineato il valore numerico corrispondente alla scritta **Freq.** (vedi fig.26), quindi premete i pulsanti **+** o **–** per impostare la frequenza di emissione.
Tenendo premuti questi pulsanti i valori avanzeranno velocemente.

IMPOSTAZIONE dei VALORI: POTENZA

Premete il pulsante **Mode** fino a quando non è sottolineato il valore numerico corrispondente alla scritta **Gauss** (vedi fig.27), quindi premete i pulsanti + o – per impostare la potenza del campo magnetico.
Tenendo premuti questi pulsanti i valori avanzeranno velocemente.

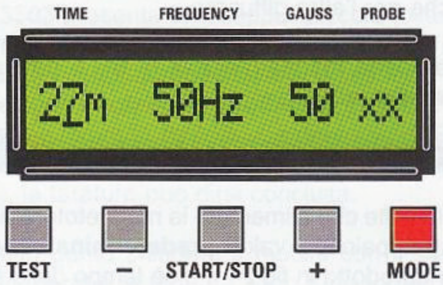


Fig.25 Per impostare il tempo della seduta premete il pulsante Mode fino a sottolineare il valore numerico relativo alla scritta Time, quindi premete i pulsanti + e –.

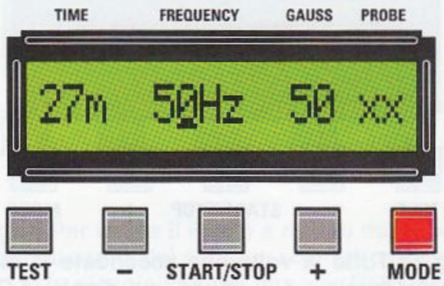


Fig.26 Per impostare la frequenza premete il pulsante Mode fino a sottolineare il valore numerico relativo alla scritta Frequency, quindi premete i pulsanti + e –.

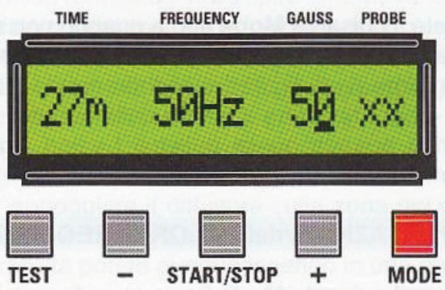


Fig.27 Per impostare la potenza premete il pulsante Mode fino a sottolineare il valore numerico relativo alla scritta Gauss, quindi premete i pulsanti + e –.

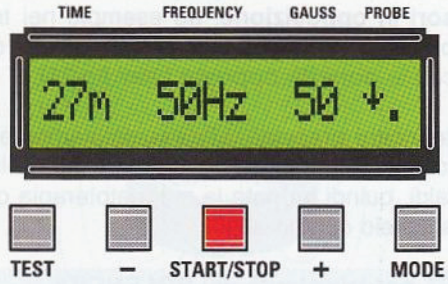


Fig.28 Per avviare la magnetoterapia usate il pulsante Start/Stop. La freccia indica che l'apparecchio funziona correttamente.

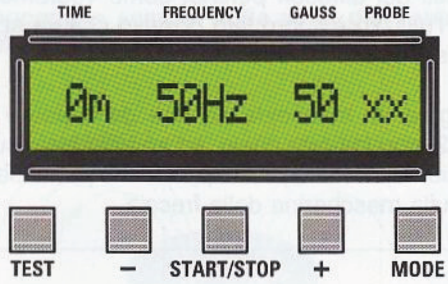


Fig.29 Quando è trascorso il tempo impostato, sul display appaiono due XX ed il buzzer emette un segnale acustico.

AVVIO e MESSA in PAUSA

Il pulsante **Start/Stop** ha la doppia funzione di **avvio** e messa in **pausa**.
Dopo aver impostato tempo, frequenza e gauss, ed aver posizionato correttamente i diffusori sul vostro corpo, per **avviare** l'irradiazione premete il pulsante **Start/Stop**.
Il corretto funzionamento dell'apparecchiatura è evidenziato sul display dallo scorrere di due frecce verso il basso. Ad ogni freccia corrisponde il funzionamento di un diffusore, quindi se avete collegato un solo diffusore al posto di una delle frecce vedrete un punto (vedi fig.28).
Per fermare la terapia prima che sia trascorso tutto il tempo impostato, premete il pulsante **Start/Stop** e premete sempre questo pulsante per riavviare la terapia riprendendo da dove vi eravate fermati.

Quando il tempo impostato per la terapia è trascorso, il buzzer emette un segnale acustico per circa 15 secondi e al termine ricompare sul display la configurazione che abbiamo già visto in fig.24.
Durante il funzionamento, il micro testa i solenoidi per verificarne l'integrità. Se, per un qualsiasi motivo, rileva che uno dei solenoidi è interrotto, il micro segnala questa anomalia sul display facendo apparire al posto della freccia un **punto**.



Fig.30 Ecco come si presenta il mobile della magnetoterapia di BF a 100 gauss a montaggio concluso. Tramite i cinque pulsanti si determinano tutti i parametri necessari al funzionamento di questo apparecchio. Per testare la polarità dei solenoidi, appoggiateli uno alla volta sul coperchio in corrispondenza della freccia Test.

COSTI di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari alla realizzazione dello **stadio** di **potenza** siglato **LX.1680** visibile nelle figg.10-11, compresi il circuito stampato, le tre alette di raffreddamento, i bocchettoni per le due uscite, la piattina cablata a 10 poli e il cordone di rete, **esclusi** il trasformatore toroidale **TT12.01**, il mobile **MO1680** e i **solenoidi MP80** **Euro 59,90**

Tutti i componenti necessari alla realizzazione dello **stadio display** siglato **LX.1681** visibile nelle figg.12-14, compresi il circuito stampato, il display LCD ad 1 riga 16 caratteri, i pulsanti, il buzzer ed il sensore ad effetto di Hall siglato **UGN.3503**, le cui connessioni sono visibili in fig.3 **Euro 50,90**

Il **trasformatore toroidale** modello **TT12.01** provvisto di due secondari, uno da 12 volt 0,5 ampere e l'altro da 40 volt 2 ampere, incluse due flange ed un bullone per fissarlo nel mobile **Euro 29,00**

Il mobile **MO1680** completo di pannello posteriore solo forato e di pannello anteriore forato e serigrafato (vedi fig.16 e fig.30) **Euro 40,50**

Un solo **solenoide** modello **MP80**, visibile nella foto ad inizio articolo, appositamente realizzato per la **Magnetoterapia** di **BF** a **100 gauss** completo di cavo di collegamento e spinotto **Euro 25,90**

Costo del solo stampato **LX.1680** **Euro 10,70**

Costo del solo stampato **LX.1681** **Euro 5,20**

Dal costo del kit e dei singoli componenti, che sono da intendersi IVA inclusa, sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.

Nota: nelle pagine seguenti trovate alcuni disegni relativi alle patologie per le quali la magnetoterapia apporta effetti positivi. I valori riportati per i trattamenti rappresentano unicamente un'indicazione di massima delle modalità applicative della magnetoterapia in base alle diverse patologie.

TEMPI di TRATTAMENTO

In termini generali, il trattamento con la Magnetoterapia a bassa frequenza si può protrarre per un tempo di applicazione di 30 minuti per una-due sedute giornaliere ad una distanza di 8-12 ore l'una dall'altra, con densità di 25 gauss e per periodi di tempo variabili da un minimo di 3 mesi ad un massimo di 12 mesi. In media la terapia dura 7 mesi.
Per le **patologie particolari** rimandiamo ai disegni relativi ad ogni affezione trattabile, che trovate di seguito pubblicati.

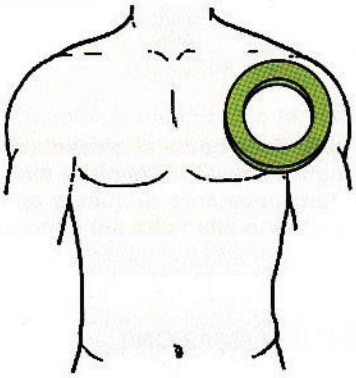
Attenzione: i disegni sono puramente indicativi e assolutamente non vincolanti. Solo il vostro terapista può indicarvi la migliore combinazione di densità di flusso magnetico, frequenza, tempo per seduta e periodo di trattamento specifica per curare la vostra affezione o ridurne i sintomi.

CONTROINDICAZIONI

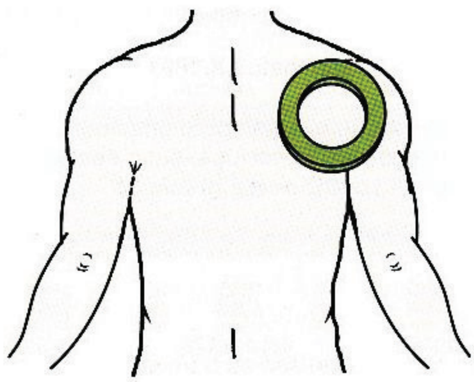
La magnetoterapia a bassa frequenza non presenta particolari controindicazioni, ma per motivi precauzionali è sconsigliata ai portatori di stimolatori cardiaci o pacemaker, di protesi metalliche e mioelettriche ed alle donne in gravidanza.
E' ugualmente sconsigliata in presenza di insufficienze coronariche, disturbi ematologici, stati emorragici, disturbi psichici, epilessia, micosi, malattie infettive (di origine sia virale sia batterica), iperfunzione tiroidea, insufficienza epatica e renale, sindromi endocrine.
Desideriamo sottolineare ancora una volta che le indicazioni terapeutiche sono di esclusiva pertinenza dello specialista o del medico curante, le sole persone che, conoscendo voi e la vostra patologia, possono dire l'ultima parola sull'opportunità di effettuare un trattamento di magnetoterapia.



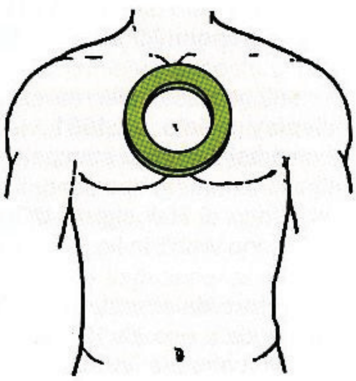
ACNE: alterazione della pelle con lo sviluppo di pustole dovuta ad infiammazioni di varia natura dei bulbi piliferi.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 20-30 G



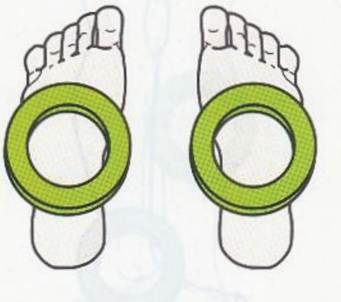
ANTIDOLORIFICO: per ridurre o eliminare il dolore, il diffusore deve essere appoggiato sulla zona del corpo sofferente.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 20-30 G



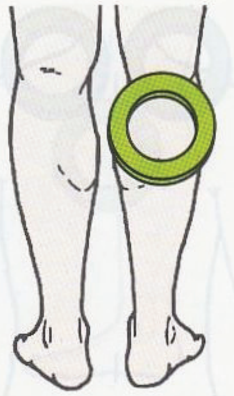
ARTRITE: per alleviare il dolore causato dall'infiammazione delle articolazioni, potete usare anche due diffusori.
Trattamento: 30 min • 25-50 Hz • 30-40 G



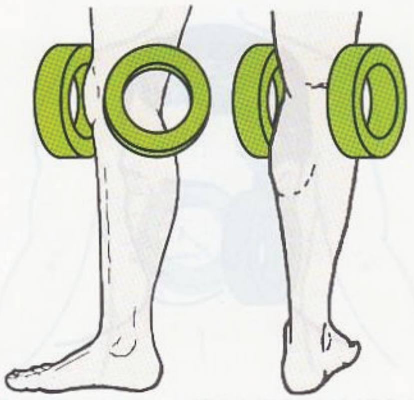
ASMA BRONCHIALE: provoca difficoltà respiratorie con spasmi, congestione e ipersecrezione dei bronchi.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 30-40 G



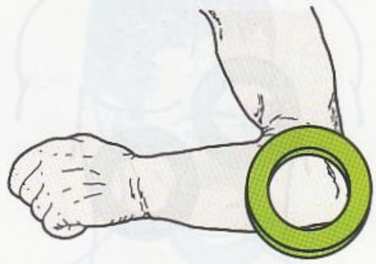
ASTENIA: indebolimento dell'organismo. Per eliminare la sensazione di spossatezza, ponete i diffusori sotto i piedi.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



ATROFIA MUSCOLARE: indebolimento della massa muscolare con conseguente riduzione di peso e volume.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



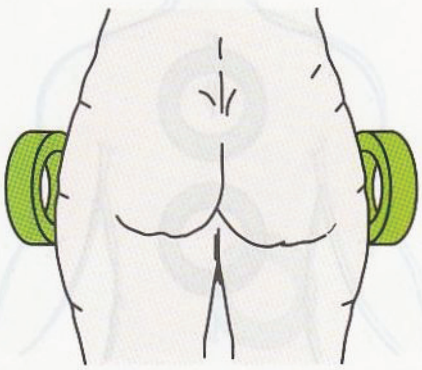
BORSITE: per alleviare l'infiammazione alle ginocchia potete usare i diffusori affiancati o in opposizione di polarità.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



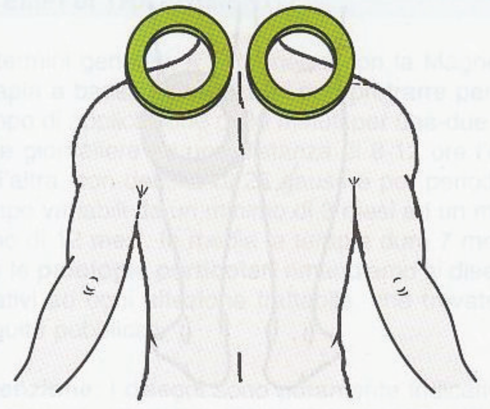
BRACHIALGIA: nevralgia dei nervi del braccio, che può essere alleviata appoggiando il diffusore sul gomito.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



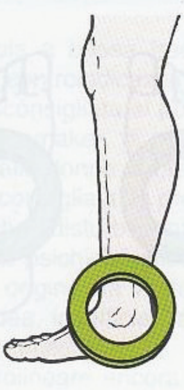
CEFALEA: il mal di testa, spesso accompagnato da nausea e vomito, va curato appoggiando il diffusore sulla fronte.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



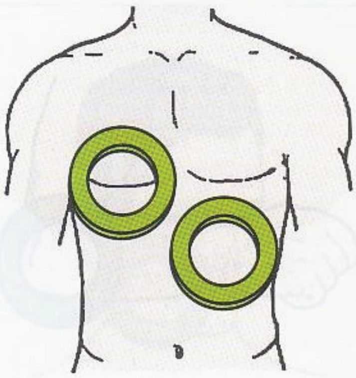
CELLULITE: per l'infiammazione del tessuto connettivo con conseguente deposito eccessivo di adipe, usate due diffusori.
Trattamento: 30 min ▪ 12-25 Hz ▪ 30-40 G



CERVICALE: l'artrosi cervicale è localizzata nella parte posteriore del collo e spesso provoca pericolosi capogiri.
Trattamento: 30 min • 25-50 Hz • 30-40 G



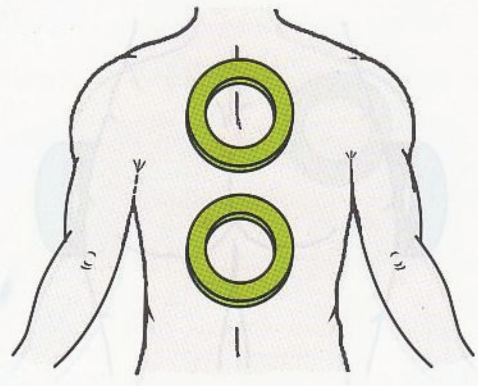
DISTORSIONI: per alleviare i traumi alle articolazioni (polso, caviglia), posizionate il diffusore sulla zona dolorante.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 30-40 G



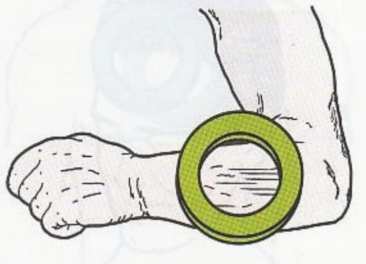
DOLORI INTERCOSTALI: per eliminare i dolori tra le costole, potete affiancare i due diffusori sul torace.
Trattamento: 30 min • 25-50 Hz • 30-40 G



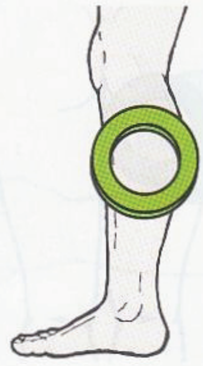
DOLORI MASCELLARI: per ridurre o eliminare il dolore causato dalla flogosi dei nervi, ponete il diffusore sulla guancia.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 30-40 G



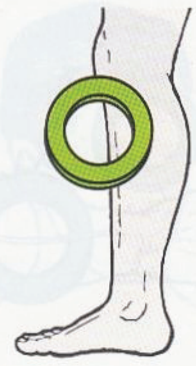
DOLORI VERTEBRALI: per accelerare la guarigione, potete appoggiare entrambi i diffusori sulla schiena affiancandoli.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 30-40 G



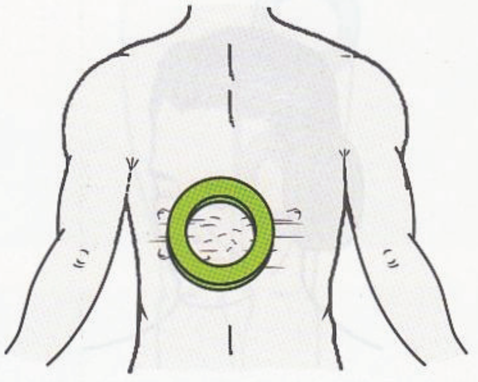
FISTOLE: per rimarginare le lesioni di origine traumatica o patologica con secrezione di pus, ponetegli sopra il diffusore.
Trattamento: 30 min • 50-100 Hz • 20-30 G



FLEBITI: processo infiammatorio acuto o cronico che interessa i vasi venosi e che provoca gonfiori e dolori lancinanti.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



FRATTURE OSSEE: per rinsaldare l'osso fratturato, i diffusori possono essere appoggiati anche sopra il gesso.
Trattamento: 30 min ▪ 12-25 Hz ▪ 20-30 G



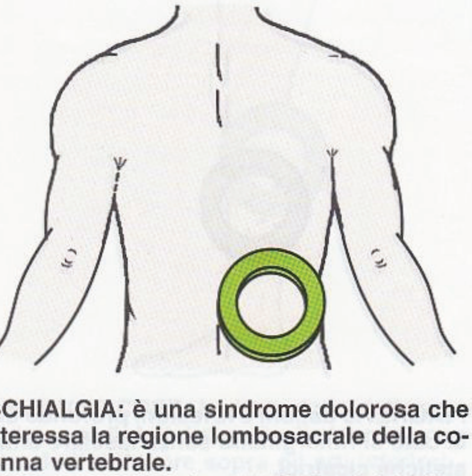
FUOCO di SANT'ANTONIO: malattia della cute di origine virale che provoca un'acuta sensazione di bruciore.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



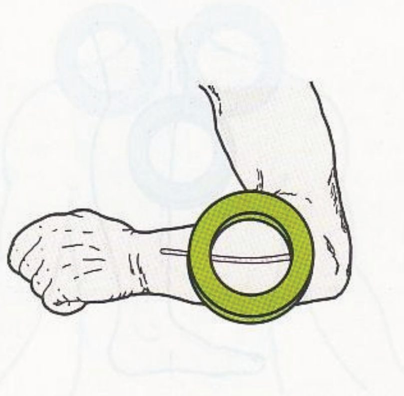
GENGIVITI: per le infiammazioni a danno delle gengive, potete appoggiare un solo diffusore sulle labbra.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



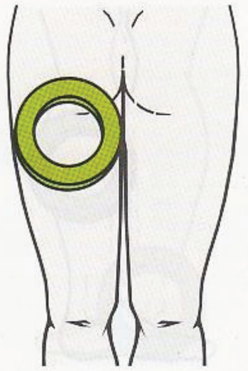
IPOTENSIONE: eccessiva riduzione del sangue arterioso nel circolo, che si manifesta con piedi e mani fredde.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



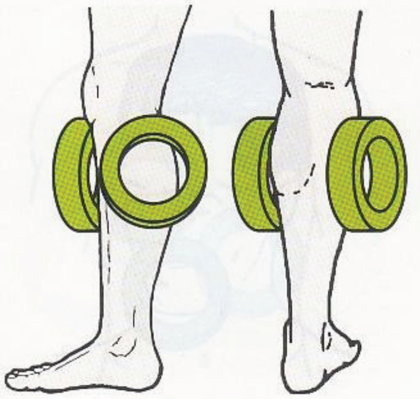
ISCHIALGIA: è una sindrome dolorosa che interessa la regione lombosacrale della colonna vertebrale.
Trattamento: 30 min ▪ 25-50 Hz ▪ 30-40 G



LACERAZIONE della PELLE: applicando il diffusore sui tagli, la cute si rigenera senza lasciare cicatrici.
Trattamento: 30 min ▪ 25-50 Hz ▪ 20-30 G



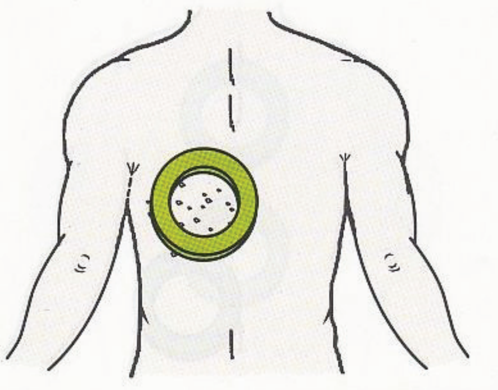
NEVRALGIE: con questo termine si indica un dolore acuto causato dall'irritazione dei nervi trigemino, sciatico, ecc.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



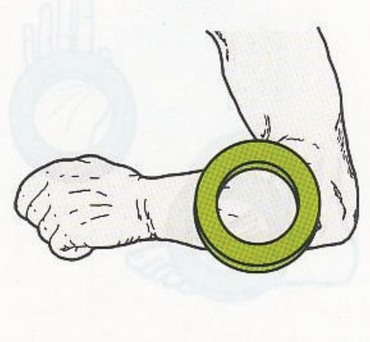
OSTEOPOROSI: l'indebolimento del tessuto osseo, dovuto alla diminuzione del calcio, viene curato con due diffusori.
Trattamento: 30 min ▪ 12-25 Hz ▪ 30-40 G



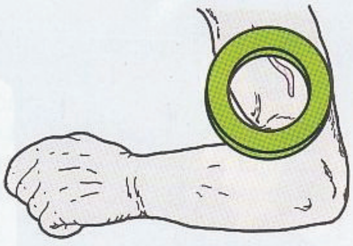
OTITE: un diffusore appoggiato sull'orecchio calma le infiammazioni dell'orecchio medio e di quello esterno.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



PIAGHE: le ustioni e le lesioni profonde della cute si rimarginano senza lasciare antiestetiche cicatrici.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



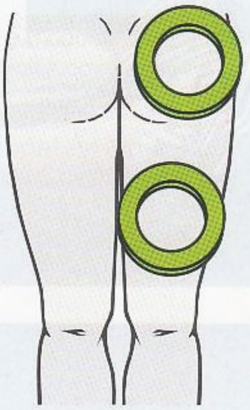
REUMATISMI: per le affezioni a danno dell'apparato locomotore e dei nervi, potete usare anche due diffusori.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



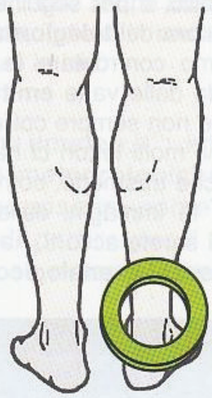
RIGENERAZIONE dei TESSUTI CUTANEI: la magnetoterapia ricostituisce il tessuto leso favorendo un'azione antibatterica.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



RINITI: appoggiando il diffusore sul naso si allevia il processo infiammatorio della mucosa nasale anche se di tipo allergico.
Trattamento: 30 min ▪ 12-25 Hz ▪ 20-30 G



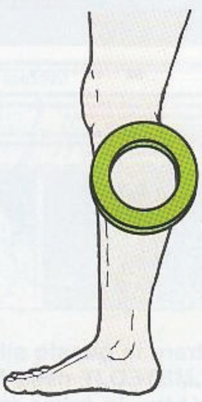
SCIATICA: o nevralgia del nervo sciatico, si attenua appoggiando i due diffusori tra natica, coscia e polpaccio.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 20-30 G



TENDINITE: la magnetoterapia allevia anche le infiammazioni del tendine, cioè del cordone che salda il muscolo all'osso.
Trattamento: 30 min ▪ 50-100 Hz ▪ 30-40 G



TONSILLITE: appoggiate il diffusore sul collo per placare le infiammazioni acute a carico delle tonsille palatine.
Trattamento: 30 min ▪ 12-25 Hz ▪ 20-30 G

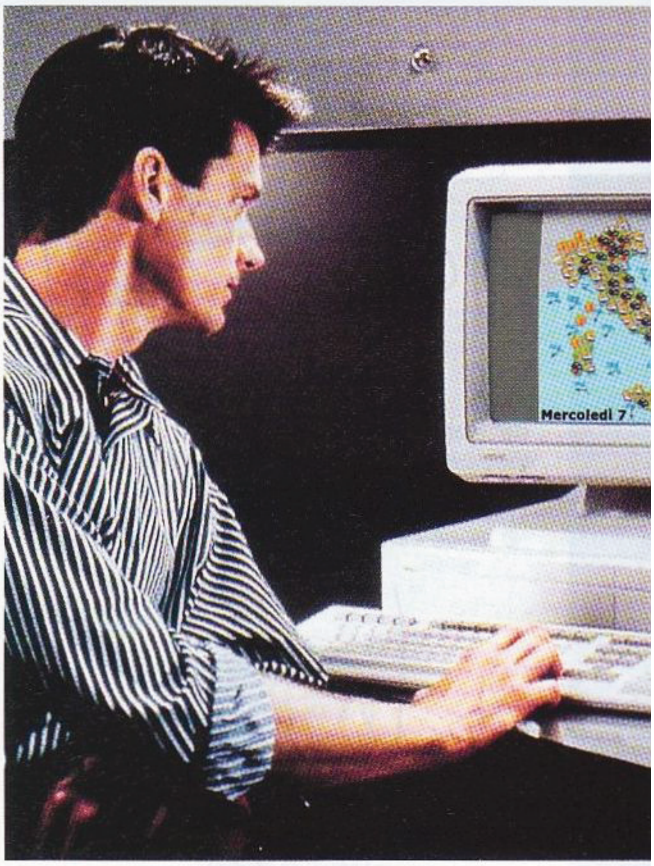


VENE VARICOSE: la dilatazione delle vene e dei vasi linfatici si può eliminare appoggiando il diffusore sopra gli arti inferiori.
Trattamento: 30 min ▪ 25-100 Hz ▪ 20-30 G

Se appartenete a quel gruppo di lettori alla continua ricerca di novità in rete; se vi entusiasmate quando vi imbattete in un sito che vi tiene aggiornati in modo facile e divertente, facendovi anche imparare qualcosa di nuovo; se siete dei patiti delle previsioni meteo e non vi perdete neanche un bollettino radio-televisivo, leggete questo articolo.

Vi spiegheremo come sapere in anticipo se nella località scelta per trascorrere il fine settimana troverete il sole o la pioggia e se le condizioni meteorologiche perdureranno **2-3 giorni** o di più.

Qualcuno obietterà che per avere queste informazioni basta accendere la **TV** quando viene trasmesso il **telegiornale**, perché l'ultimo servizio è sempre dedicato alle **previsioni** del **tempo** diffuse dall'ufficio Aeronautico italiano.
Purtroppo queste **previsioni** vengono trasmesse ad **orari** prestabiliti, e per seguirle occorre attendere ogni volta l'**ora** del **telegiornale**.
Se poi potessimo confrontare le cartine **meteo** mandate in onda dalle varie **emittenti TV**, ci accorgeremmo che non sempre collimano, anzi!
Per questi motivi molti lettori ci hanno chiesto se c'è un satellite che trasmette, come faceva il vecchio **Meteosat**, le immagini della **Terra**, poiché questo, come vi sarete accorti, ha cessato già da un po' le trasmissioni in **analogico**.



il METEO come non

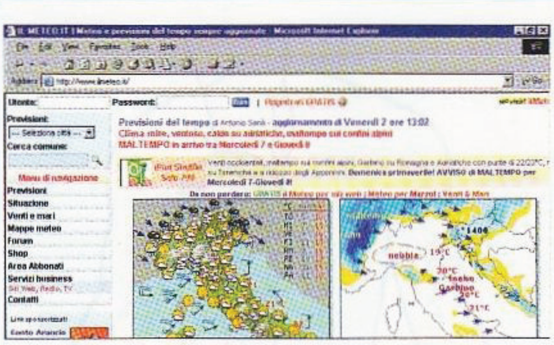


Fig.1 Per entrare in questo sito basta digitare WWW.ILMETEO.IT nella fascia bianca dell'indirizzo http, la prima in alto, quindi cliccare su Go o Invio. Nelle fasce Utente e Password "non scrivete nulla".
Il menu dei comandi si trova nella colonna VERTICALE posta sulla SINISTRA.

Ebbene, se il vostro **computer** è collegato ad **Internet**, basta digitare **www.ilmeteo.it** e, in **qualsiasi ora** del giorno e della notte, avrete sul vostro schermo la situazione **meteorologica** aggiornata di tutta l'**Italia** ed anche dell'Europa.

La soluzione di navigare nel sito **www.ilmeteo.it** è incredibilmente vantaggiosa, perché non richiede **nessuna** parabola e nemmeno un particolare ricevitore; basta cliccare con il **mouse** sulle righe che vi indicheremo, per ottenere istantaneamente le varie immagini qui riprodotte.

A CHI SERVONO queste cartine METEO?

Chi si occupa esclusivamente di elettronica, guarderà queste **cartine** su **Internet** per sola curiosità oppure per sapere in anticipo, quando va al mare o in montagna, se portarsi appresso galoche e impermeabile o la crema contro le scottature.

Questo **software** potrebbe essere utile a quanti decidono di **lavare** la propria auto, perché capita sempre che il giorno dopo piova, obbligandoli così a lavarla nuovamente.
Molto di più, questo sito sarà d'aiuto agli agricoltori, che potranno sapere in anticipo se iniziare a raccogliere i prodotti dei loro campi oppure se possono arare o seminare ecc., perché se il **meteo** prevede **pioggia** per **1-2 giorni**, tutti saranno d'accordo di attendere i giorni successivi.

In effetti, conoscere le previsioni **meteo** va a vantaggio di un grandissimo numero di persone. Pensate a chi vuole fare la lavatrice e stendere all'aperto i panni con la certezza di non doverli rilavare o alle mamme che vogliono portare il bimbo al parco, ma temono che si alzi il vento o, ancora, a chi spreca acqua per annaffiare il prato, quando di lì a poche ore è prevista pioggia.

A questo punto è d'obbligo fare una piccola, ma indispensabile precisazione.

Le cartine **meteo** vengono aggiornate ogni **2 ore circa**, quindi se cerchiamo una previsione di **2-3 giorni**, avremo dei dati molto affidabili.
Se vogliamo una previsione a **medio termine**, di circa **7 giorni**, i dati del **7° giorno** non potranno essere considerati molto affidabili. Non dobbiamo comunque dimenticare che abbiamo sempre la possibilità di ottenere più previsioni a **breve termine** di **2-3 giorni**. Le previsioni a **lungo termine**, fino a **15 giorni**, possono interessare molto di più gli operatori degli **alberghi turistici** e degli **stabilimenti balneari**, per conoscere in anticipo che tempo farà nelle **2 settimane successive** e prevedere così l'arrivo di nuovi clienti.

Come vedrete dalle immagini riprodotte in rivista, il sito **www.ilmeteo.it** vi dà la possibilità di vedere le **isobare** di tutta Europa, al fine di esaminare le zone di **alta** pressione (**H**igh) e quelle di **bassa** pressione (**L**ow) e ravvisare anche come si spostano i fronti di **aria calda**, indicati in **rosso,** e quelli di **aria fredda**, indicati in **blu**.

Collegatevi ad Internet e andate all'indirizzo "www.ilmeteo.it": istantaneamente appariranno sul monitor le previsioni meteorologiche di tutta l'Italia; non solo, ma avrete la possibilità di conoscere come varierà il tempo nei prossimi 3-7-15 giorni e, prima di partire per il fine settimana, potrete sapere in anticipo se pioverà o se rimarrà sereno.

l'AVETE mai VISTO

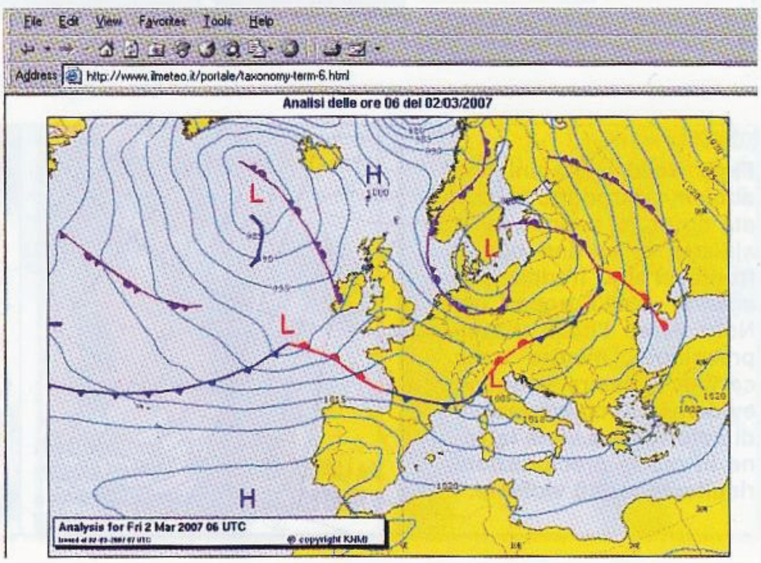


Fig.2 Cliccate sulla scritta PREVISIONI (vedi la colonna a sinistra in fig.4), poi sulla 7° riga Carte del tempo e sullo schermo appariranno le cartine ISOBARICHE relative a più giorni. Per vedere queste cartine trascinate con il mouse verso il basso o verso l'alto la casella posta nella barra di scorrimento.
La lettera "L" indica Bassa pressione e la lettera "H" indica Alta pressione.

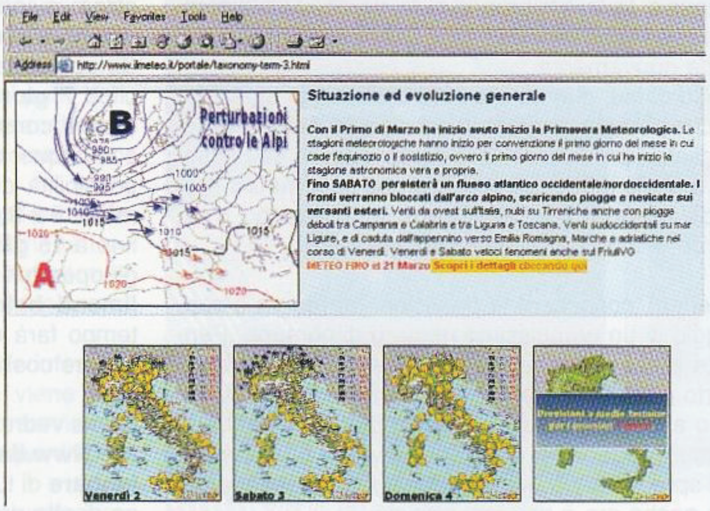


Fig.3 Cliccando sul menu PREVISIONI visibile a sinistra in fig.4, poi su una delle scritte Previsioni fino a 3-7-15 giorni, apparirà la cartina isobarica dell'EUROPA con la segnalazione delle aree ad Alta pressione (vedi A) e a Bassa pressione (vedi B). In basso le cartine dell'Italia con le previsioni del tempo fino a 3 giorni.

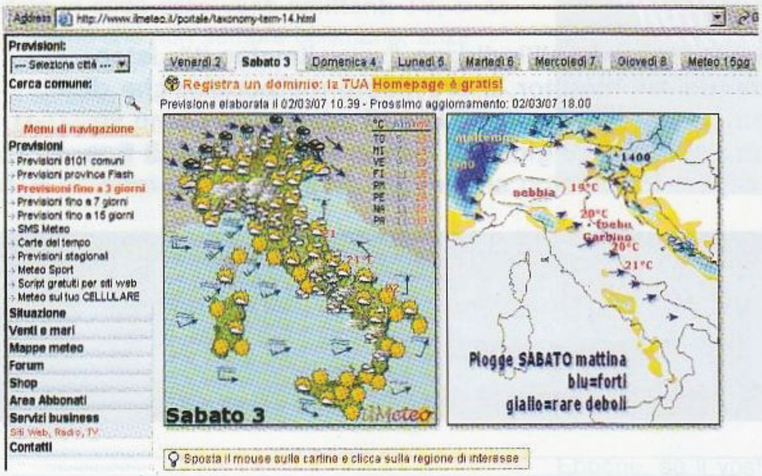


Fig.4 Cliccando in un punto qualsiasi della cartina dell'Italia, appaiono in alto i giorni della settimana corrente.
Cliccando su uno dei giorni viene mostrata la cartina con le previsioni meteorologiche: potrete vedere come cambia il tempo durante la giornata e le temperature Massime e Minime nelle varie zone.

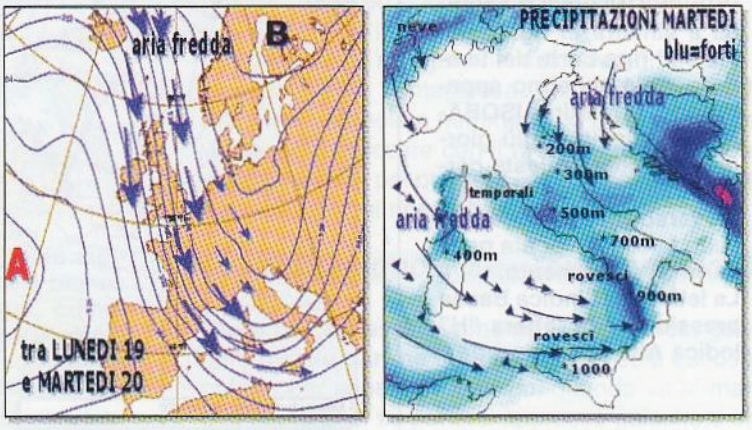
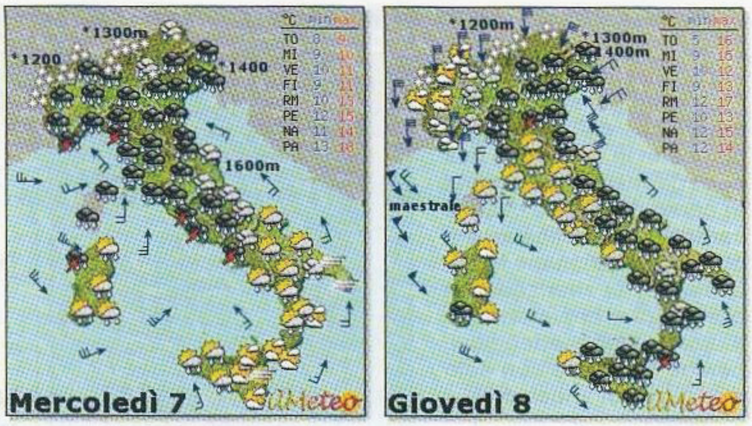


Fig.5 Nelle immagini che abbiamo riprodotto in questa figura, si vedono sulla sinistra la cartina con il fronte d'aria fredda che scende dall'Europa del Nord verso l'Italia (bassa pressione), mentre nella cartina a destra vengono evidenziate con gradazioni di colore blu e viola le zone in cui le precipitazioni risulteranno più violente.

Fig.6 Un esempio delle immagini di due diversi giorni con le indicazioni sulle precipitazioni e sulla direzione dei venti.
Si noti sulle Alpi a quale altitudine in metri sono previste le nevicate e le temperature Minime e Massime di alcune città.
Le scariche elettriche previste in giornata sono disegnate in rosso.



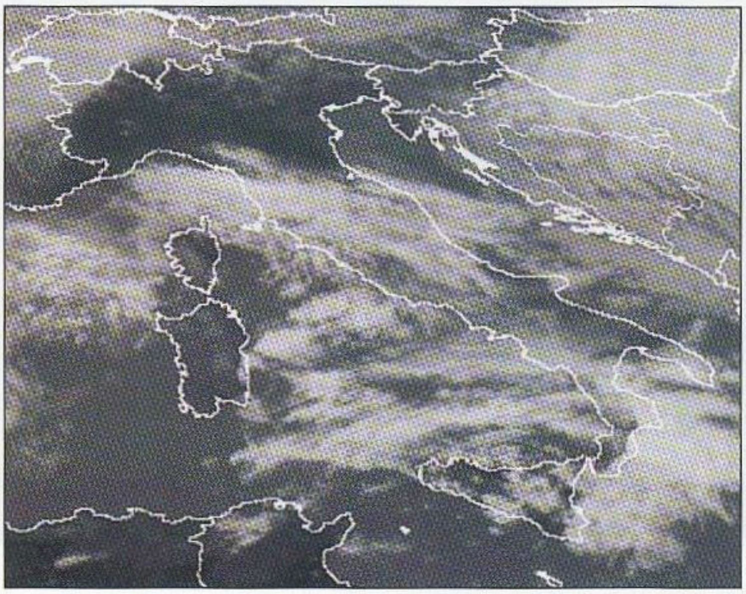
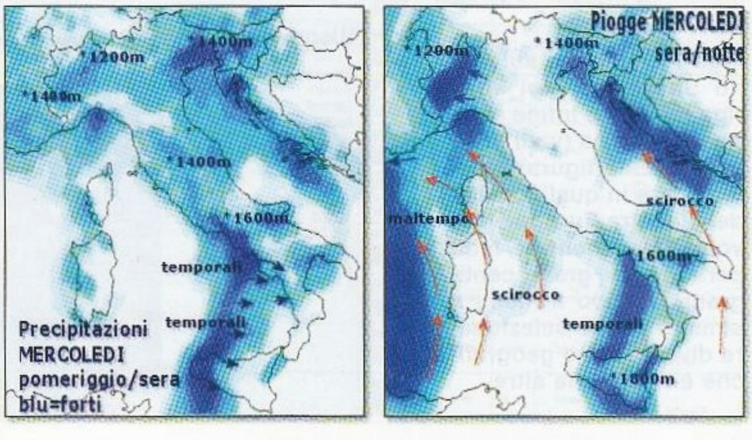


Fig.7 Per vedere le immagini trasmesse dai satelliti cliccate sul menu Situazione in fig.4 poi su Immagini Satellitari.
Qui una foto all'Infrarosso dell'Italia inviata dal satellite Meteo 8. Oltre a questa immagine è possibile vedere le immagini al Visibile e quelle bispettrali. Le immagini vengono aggiornate ogni 15 minuti.

Fig.8 Anche queste immagini possono essere visualizzate sul vostro monitor cliccando sulle voci del menu di navigazione posto nella colonna visibile a sinistra in fig.4. Qui abbiamo riprodotto due cartine che evidenziano la direzione dei venti, le zone in cui potrebbe nevicare e quelle in cui sono previste forti precipitazioni.



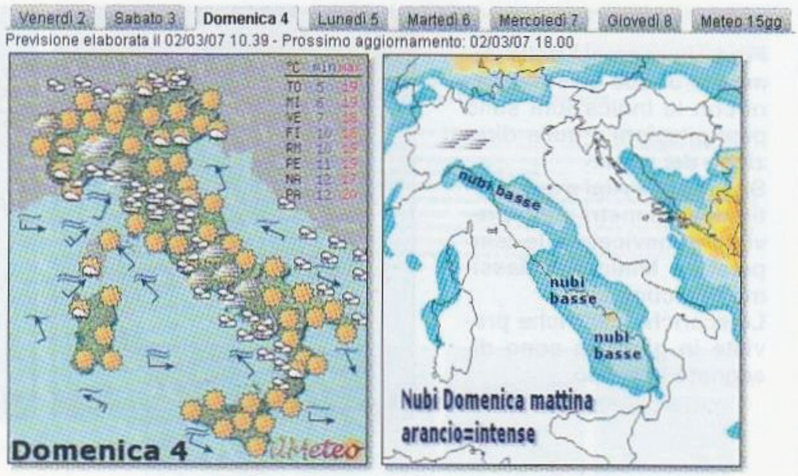


Fig.9 Cliccando sul menu Previsioni poi su un punto qualsiasi della cartina, compare in alto una riga con i giorni della settimana in corso. In questo caso le cartine, che indicano anche dove stazionano le nubi basse, si riferiscono a previsioni a breve termine e sono molto attendibili, perché elaborate con solo due giorni di anticipo.

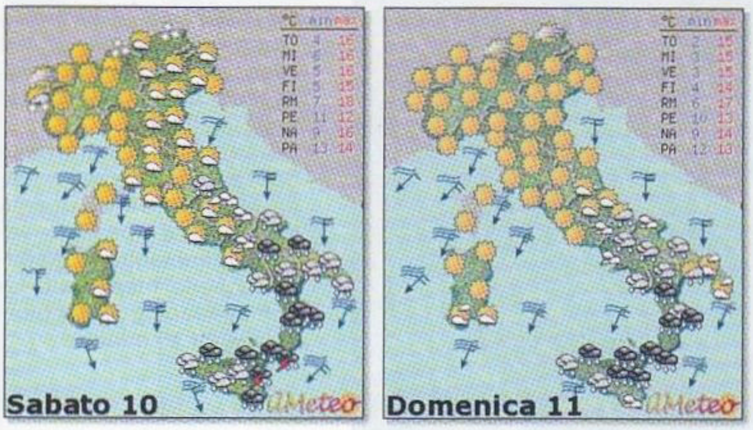


Fig.10 Trascinando con il mouse il cursore sulla barra di scorrimento posta sul lato destro, potrete spostarvi verso il basso o verso l'alto visualizzando sul monitor tutte le immagini del sito. In questo modo potete conoscere con una rapida occhiata le previsioni del tempo di più giorni e controllare anche le regioni più piovose.

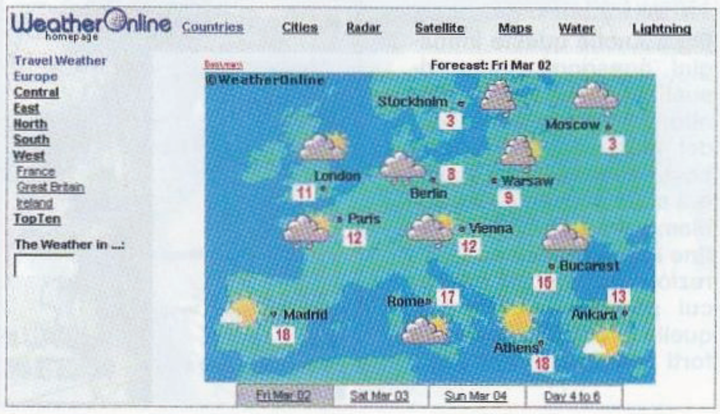


Fig.11 Cliccando sul menu Situazione, poi sulla riga Fulmini e infine sulla riga Countries (vedi in alto in questa figura) potete vedere in quali località della nostra Europa è nuvoloso ed anche le temperature in gradi centigradi. Usando il menu a sinistra potete selezionare diverse zone geografiche e ricercarne altre.

Fig.12 Selezionate con un clic una regione sulla cartina ed otterrete le previsioni del tempo città per città. Questa tabella si ottiene anche selezionando Previsioni 8101 comuni dal menu Previsioni. Cliccando su una delle città, avrete accesso ad ulteriori informazioni, come la percentuale d'umidità e la pressione atmosferica.

Venerdì 2 | Sabato 3 | Domenica 4 | Lunedì 5 | Martedì 6 | Mercoledì 7 | Giovedì 8 | Meteo 15gg

Aggiornamento del 02/03/07 12.05 - Prossimo: 02/03/07 18.00 Novità! Trova un albergo in Lombardia...

Città	Tempo	T min	T max	Precipitazioni	Vento
Bergamo	sereno	6 °C	17 °C	10%	W 15 km/h moderato
Brescia	sereno	6 °C	18 °C	20%	W 21 km/h moderato
Como	sereno	6 °C	17 °C	10%	W 12 km/h moderato
Cremona	sereno	6 °C	18 °C	10%	WNW 17 km/h moderato
Lecco	sereno	5 °C	15 °C	10%	W 10 km/h debole
Lodi	sereno	5 °C	19 °C	10%	W 15 km/h moderato
Mantova	poco nuvoloso	6 °C	19 °C	20%	W 19 km/h moderato
Milano	sereno	5 °C	18 °C	10%	WSW 14 km/h moderato
Pavia	sereno	5 °C	18 °C	10%	WSW 13 km/h moderato
Sondrio	poco nuvoloso	2 °C	8 °C	40%	NW 22 km/h moderato
Varese	sereno	5 °C	15 °C	10%	WSW 5 km/h debole

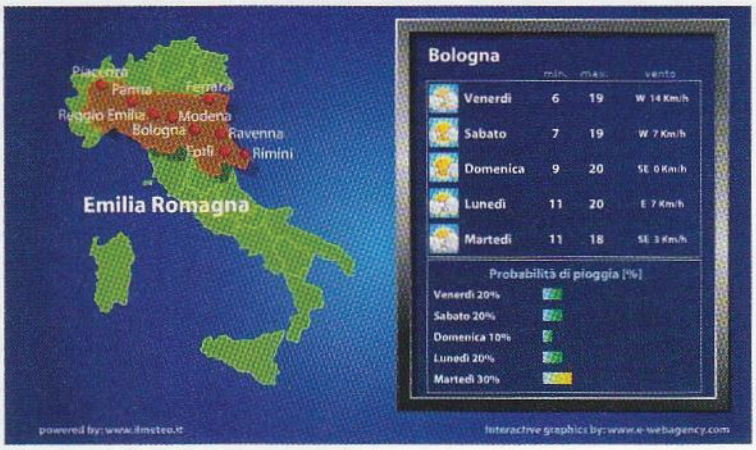
Evento Sportivo		Previsioni meteo				
Campionato Serie A			Fenomeni	T °C	UM.REL	Vento
Chievo-Torino	Verona, stadio Bentegodi Sabato 24, ore 18		variabile	11°C	95%	7km/h
Atalanta-Palermo	Bergamo, stadio Azz.d'Italia Sabato 24, ore 20.30		variabile	8°C	991%	5km/h
Cagliari-Lazio	Cagliari, stadio S.Elia Domenica 25, ore 15		poco nuvoloso	16°C	65%	20km/h
Catania-Inter	Cesena, stadio Manuzzi Domenica 25, ore 15		coperto	14°C	72%	14km/h
Livorno-Ascoli	Livorno, stadio Picchi Domenica 25, ore 15		pioggia	13°C	91%	23km/h
Messina-Siena	Messina, stadio S.Filippo Domenica 25, ore 15		sereno	15°C	63%	3km/h
Milan-Sampdoria	Milano, stadio Meazza Domenica 25, ore 15		pioggia	11°C	93%	13km/h
Roma-Reggina	Roma, stadio Olimpico Domenica 25, ore 15		coperto	14°C	76%	19km/h
Udinese-Parma	Udine, stadio Friuli Domenica 25, ore 15		pioggia	11°C	89%	17km/h
Fiorentina-Empoli	Firenze, stadio Franchi Domenica 25, ore 20.30		pioggia	11°C	96%	15km/h

Fig.13 Cliccando sulla riga Meteo Sport nel menu Previsioni, compare a video l'elenco aggiornato delle partite di calcio della serie A e se le partite vengono disputate in notturna, appare il simbolo della Luna. Oltre a ricordare dove e quando si gioca, la tabella indica la temperatura prevista, l'umidità relativa e la velocità del vento.

Fig.14 Trascinando verso il basso la barra di scorrimento con il mouse, dopo le partite di Calcio della serie A (vedi fig.13) appaiono tutte le partite di campionato della serie B. Anche in questo caso, la tabella riporta la temperatura prevista in gradi centigradi, la percentuale di umidità dell'aria e la velocità del vento in Km/h.

Campionato Serie B			Fenomeni	T °C	UM.REL	Vento
Arezzo-Albinoleffe	Arezzo, stadio Comunale Sabato 24, ore 15		nubi sparse	13°C	63%	13km/h
Brescia-Verona	Brescia, stadio Rigamonti Sabato 24, ore 15		pioggia	12°C	79%	9km/h
Crotone-Mantova	Crotone, stadio Scida Sabato 24, ore 15		variabile	14°C	76%	8km/h
Pescara-Cesena	Pescara, stadio Adriatico Sabato 24, ore 15		variabile	14°C	75%	5km/h
Piacenza-Genoa	Piacenza, stadio Garilli Sabato 24, ore 15		pioggia e schiarite	13°C	83%	9km/h
Rimini-Bologna	Rimini, stadio Neri Sabato 24, ore 15		nubi sparse	15°C	69%	9km/h
Spezia-Frosinone	La Spezia, stadio Picco Sabato 24, ore 15		pioggia e schiarite	12°C	89%	13km/h
Triestina-Napoli	Trieste, stadio Rocco Sabato 24, ore 15		variabile	14°C	67%	9km/h
Vicenza-Bari	Vicenza, stadio Menti Sabato 24, ore 15		variabile	13°C	69%	3km/h
Modena-Juventus	Modena, stadio Braglia Lunedì 26, ore 20.45		sereno	9°C	70%	10km/h

Fig.15 Dal menu Previsioni cliccate sulla riga Previsioni province Flash e quando compare l'Italia selezionate con un clic una delle regioni. Questa si ingrandirà mostrandovi tutte le sue province. Cliccando su una delle città potrete conoscere le previsioni del tempo, compresa la probabilità di pioggia in percentuale.



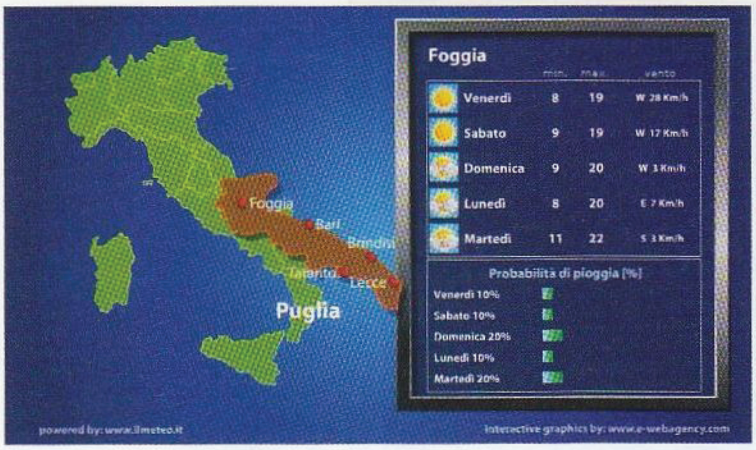
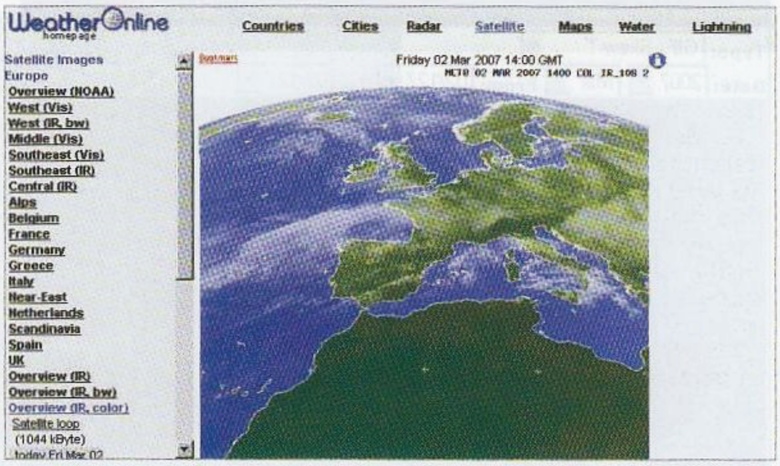


Fig.16 Dopo aver cliccato sul menu Previsioni poi sulla riga Previsioni Province Flash, quando è apparsa l'Italia abbiamo cliccato sulla regione Puglia. Cliccando sulla città di Foggia abbiamo potuto controllare le previsioni meteorologiche relative a 5 giorni, comprese le temperature e la velocità e la direzione del vento.

Fig.17 In questo caso abbiamo selezionato la regione Toscana. Dopo che sono apparse le province di questa regione, abbiamo cliccato sulla città di Siena e subito sono apparse sulla destra le temperature minima e massima, la velocità e la direzione del vento ed anche la probabilità di pioggia espressa in percentuale.



Fig.18 Dal menu Situazione (vedi fig.4), cliccando sulla riga Fulmini e infine sulla riga Satellite (vedi in alto in questa figura) potete vedere le immagini al visibile, all'infrarosso e al vapore acqueo trasmesse dal satellite ed aggiornate ogni ora. Per motivi di spazio abbiamo pubblicato solo le immagini più esemplificative.



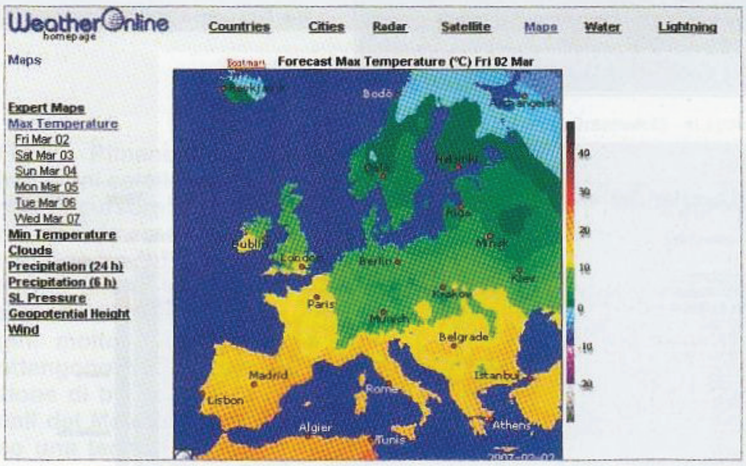
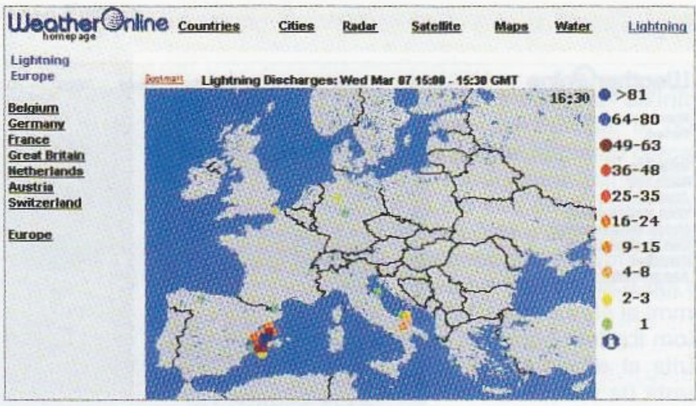


Fig.19 Cliccando sulla riga Maps (vedi in alto a sinistra), appare una cartina dell'Europa, dove, in funzione dei colori utilizzati è possibile avere un colpo d'occhio sulle temperature massime registrate. Cliccando sul menu a sinistra, otterrete altre informazioni sulle temperature minime, sulle precipitazioni e sull'intensità dei venti.

Fig.20 Cliccando sulla riga Lightning potete vedere le zone in cui si sono verificate scariche elettriche. In questo caso è stata registrata una significativa concentrazione di fulmini in Catalogna ed in Puglia. Le scariche sono registrate ogni 30 minuti e ad ogni colore corrisponde la frequenza con cui il fenomeno si ripete.



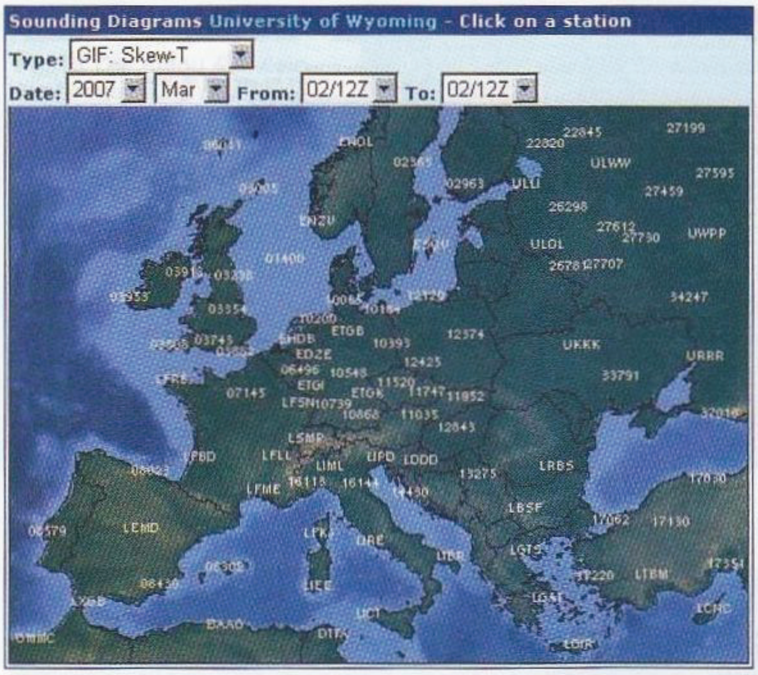


Fig.21 Cliccando sul menu Situazione poi sulla riga Radiosondaggi, appare questa cartina dell'Europa. Selezionando con un clic una delle sigle riportate in questa cartina, potrete consultare il diagramma aerologico della località che vi interessa e sondare così le condizioni dell'atmosfera nei suoi strati alti.

NOTA: nel sito ilmeteo.it possono apparire pubblicità con offerte più o meno allettanti, sulle quali non ci assumiamo nessuna responsabilità.

Fig.22 Cliccando sul menu Situazione, poi sulla riga Fulmini e infine sulla riga Radar (vedi in alto in questa figura) potete vedere le zone in cui sono previste delle precipitazioni. Ad ogni sfumatura di colore corrisponde un diverso grado di precipitazione: quanto più il colore è scuro tanto più le precipitazioni sono intense.

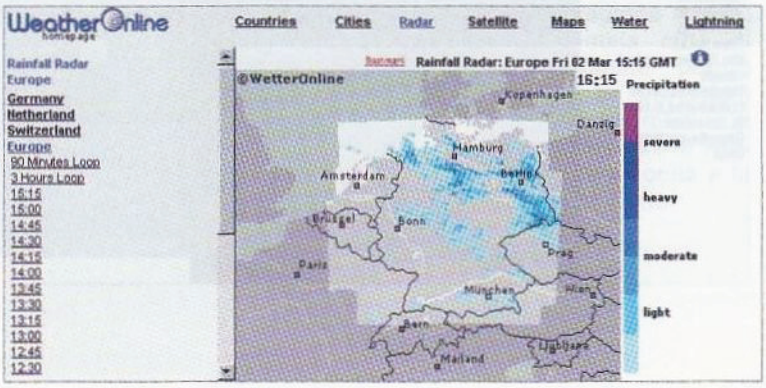




Fig.23 Cliccando sulla scritta Water visibile in figura, potete controllare le temperature dell'acqua vicino ai litorali. E' possibile visualizzare le temperature del Mar Baltico (qui riprodotte), del Mare del Nord, dell'Oceano Atlantico vicino alle coste spagnola e francese, del Mar Nero e le temperature intorno alle Isole Azzorre.

Archivio di tutte le immagini del giorno



Fig.24 Immagine dell'Italia all'Infrarosso inviata dal satellite Meteo 8. Trascinando il cursore nella barra di scorrimento, è possibile vedere anche le immagini al Visibile e al Vapore acqueo. Le immagini vengono aggiornate ogni 15 minuti e per vedere tutte quelle trasmesse basta cliccare sulla scritta Archivio visibile in alto.

Immagine bispettrale Europa

(ora solare di Greenwich) -->Legenda -->Evoluzione Ultime ore



Fig.25 Rimanendo nelle Immagini satellitari, trascinate il cursore della barra di scorrimento verticale verso il basso per visualizzare anche le immagini bispettrali. Queste immagini molto suggestive si ottengono dalla combinazione di tre dei dodici canali del Meteosat attraverso una tecnica di sovrapposizione RGB.

Immagine infrarosso Europa

(ora solare di Greenwich) Evoluzione Ultime ore

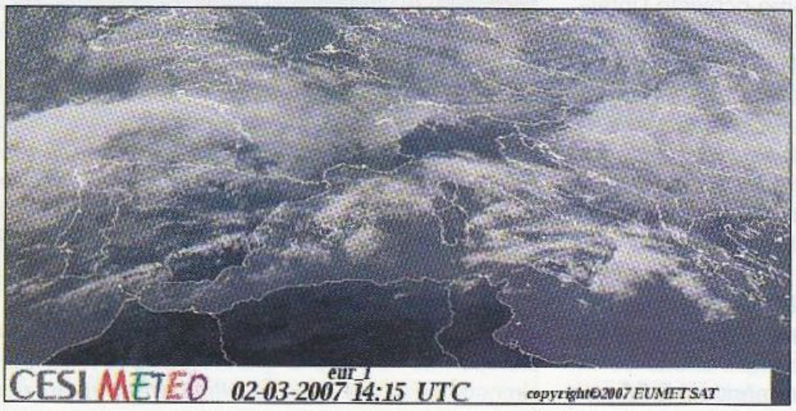


Fig.26 Immagine all'infrarosso dell'Europa. In queste pagine abbiamo cercato di fornirvi una panoramica di ciò che offre il sito ilmeteo.it, ma c'è ancora molto da scoprire. Provate a cliccare su Situazione e poi su Web Cam: vedrete le immagini in tempo reale di molte località ed anche la situazione del traffico su strade ed autostrade d'Italia.



RABDOMANTE

In questo articolo vi presentiamo il progetto di uno strumento in grado di percepire e amplificare il suono prodotto dallo scorrimento dell'acqua in una conduttura posta all'interno di un muro o interrata, consentendo di localizzarla con precisione e di ripararla, evitando costose opere murarie.

Quando qualche mese fa abbiamo richiesto l'intervento di una ditta di manutenzioni idrauliche per verificare il funzionamento dell'impianto di riscaldamento a pannelli posto nel pavimento di uno dei nostri uffici, l'idraulico addetto alla riparazione si è presentato munito di una elegante valigetta, dalla quale ha estratto uno strumento composto da un **puntale metallico** e da un **circuito amplificatore** collegato ad una **cuffia stereofonica**.

Dopo avere effettuato il montaggio dell'apparecchio, si è messo ad **auscultare** l'impianto di riscaldamento, appoggiando il puntale metallico in vari punti del pavimento e soffermandosi di quando in quando per meglio percepire il suono.

Terminato di ispezionare la stanza con cura, ha localizzato la posizione della serpentina difettosa, indicando il punto nel quale rompere il pavimento.

Ci ha poi spiegato che con questo rivelatore del suono è possibile localizzare facilmente le tubazioni collocate all'interno di **muri** e **pavimenti**, semplicemente mediante l'ascolto del **fruscio** che viene prodotto dall'acqua quando scorre nella conduttura.

Abbiamo così verificato che uno strumento di questo tipo può risultare di grande utilità in tutte quelle circostanze in cui occorre effettuare la riparazione di tubazioni e condotte idrauliche, perché, localiz-

zandole con precisione, consente di ridurre al minimo indispensabile gli **onerosi lavori** di **muratura**.

E chi ha la fortuna di possedere una casetta in campagna avrà modo di apprezzarne ancor di più le prestazioni, perché sarà in grado di localizzare con precisione sia le tubazioni dell'**acqua potabile**, che le condotte delle **acque piovane** e **fognarie**, le quali, essendo spesso realizzate in **materiale plastico** oppure in **cemento** e venendo **interrate** ad una certa profondità, non possono essere facilmente individuate con i comuni metal detector, evitando così di eseguire dispendiosi **scavi**.

Ma le applicazioni non si limitano all'idraulica, perché questo strumento trova impiego anche laddove la ricerca di un **guasto** è collegata alla percezione di un **suono** oppure di una **vibrazione** anomala.

E' il caso per esempio delle **officine** di **riparazione auto**, che hanno spesso la necessità di verificare la provenienza di **vibrazioni** indesiderate in alcuni punti del **motore** e della **vettura**, che possono comprometterne il funzionamento.

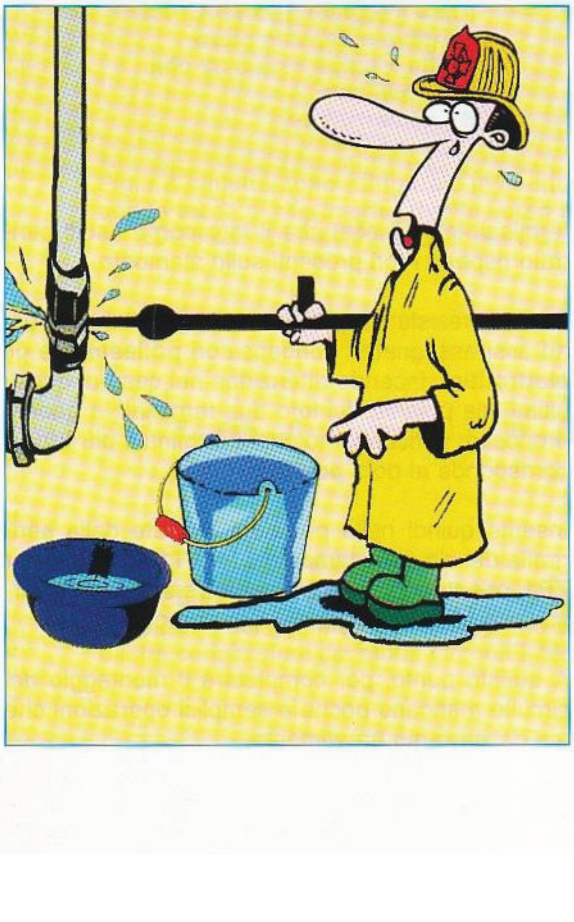
Oppure di quegli **installatori** e **manutentori** di **impianti termici** e di **condizionamento** che vengono a volte interpellati dagli inquilini per eliminare anomale **rumorosità** negli edifici, prodotte da parti in movimento come **pompe**, **compressori**, **ventilatori**, ecc., dislocati anche in posizioni molto lontane dall'impianto.

Forse ricorderete che nella rivista **N.227** abbiamo presentato uno strumento, il **cardiofono**, che permette di amplificare anche i suoni più lievi come il **battito cardiaco** e che ha riscosso un notevole successo tra i nostri lettori che si sono divertiti a sperimentarne la sensibilità, auscultando le pulsazioni proprie e di amici e parenti, nonché quelle di alcuni....animali domestici.

Partendo dall'esperienza acquisita con il sensore piezoelettrico che abbiamo impiegato in quell'occasione, abbiamo realizzato il **rabdomante elettronico** che vi presentiamo.

Come potete osservare lo strumento è composto da un **puntale metallico**, scomponibile in due parti

ELETTRONICO



a seconda della lunghezza richiesta, da una capsula contenente il **sensore piezoelettrico** e dal circuito **amplificatore** del suono.

Completano lo strumento una **cuffia stereofonica** da **32 ohm** e un'**asta metallica** con impugnatura anatomica che consente di posizionarlo agevolmente in fase di rilevazione.
Il circuito di amplificazione è in grado di amplificare il suono di circa **30 dB**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere nel disegno dello schema elettrico riprodotto in fig.1, per amplificare il debole segnale proveniente dal dischetto piezoelettrico viene utilizzato un **fet** (**FT1**), che consente di adattare l'impedenza del sensore con l'impedenza di ingresso dell'operazionale **IC1/A**.

Dal **Drain** del fet **FT1** il segnale viene inviato all'ingresso **non invertente** dell'integrato **IC1/A**, attraverso un **filtro passa alto**, formato dai condensatori **C3-C4** e dalle resistenze **R6-R7**, che ha il compito di bloccare tutte le frequenze **inferiori** ai **20 Hz**.

Il segnale prelevato dal piedino di uscita di **IC1/A** viene trasmesso all'ingresso **non invertente** dell'integrato **IC1/B** che, insieme alle resistenze **R10-R11** e ai condensatori **C6-C8**, costituisce un filtro **passa basso** che blocca tutte le frequenze **superiori** a **400 Hz**.

Come potrete notare osservando lo schema elettrico, sia l'integrato **IC1/A** che l'integrato **IC1/B** sono amplificatori a **guadagno unitario**.

L'integrato **TDA.7052/B**, siglato **IC2**, provvede all'amplificazione del segnale di circa **30 dB**.

Il segnale di uscita presente sui piedini **5** e **8** dell'integrato **IC2** viene inviato al connettore **jack** femmina nel quale andrà inserita la **cuffia** con impedenza compresa tra **8** a **32 ohm**.

Alla regolazione del **volume** di ascolto provvede il potenziometro **R14**, posto sul piedino **4** di **IC2**, mentre il transistor **TR1** ha la funzione di limitare il livello massimo di uscita impedendo che, in caso di urti accidentali del dischetto piezoelettrico, il livello sonoro possa raggiungere livelli intollerabili per l'udito.

Vista la notevole sensibilità della capsula piezoelettrica, è stato inserito ai capi del potenziometro del volume **R14** il **pulsante P1**, che consente di **disinserire** l'audio in fase di ascolto ogniqualvolta si sposta il puntale dello strumento, evitando così di disturbare l'udito con fruscii e rumori indesiderati.

Per l'alimentazione del circuito si utilizza una comune batteria a **9 volt** attivata per mezzo dell'interruttore **S1**, mentre l'accensione del dispositivo è segnalata dal diodo led **DL1**.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 56.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 82.000 ohm
R11 = 82.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 10 ohm
R14 = 1 megaohm pot. lin.
C1 = 100 microF. elettrolitico
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100 microF. elettrolitico
C6 = 6.800 pF poliestere
C7 = 470.000 pF poliestere
C8 = 3.300 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 microF. elettrolitico
C11 = 1 microF. poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100 microF. elettrolitico
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4150
FT1 = fet tipo BF.245
TR1 = transistor NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo LM.358
IC2 = integrato tipo TDA.7052/B
Sensore = capsula piezo
Cuffie = cuffie stereo 32 ohm
P1 = pulsante
S1 = interruttore

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo progetto prevede oltre al montaggio del circuito **elettronico** anche l'assemblaggio delle parti meccaniche (**puntale** e asta con relativa **impugnatura**) che lo completano.

Per iniziare dovrete montare sul piccolo circuito stampato **LX.1678** che troverete nel blister i componenti previsti, seguendo il disegno pratico di fig.5.

Innestate dapprima nello stampato i due zoccoli per gli integrati **IC1** e **IC2**, saldandone accuratamente tutti i piedini e facendo molta attenzione a non creare degli involontari cortocircuiti usando un eccesso di stagno.
Completata questa operazione, potete procedere inserendo tutte le **resistenze**, ripiegandone a **L** i terminali laterali così che il loro corpo risulti centrato rispetto i fori presenti sullo stampato.

Dopo le resistenze potete montare nelle posizioni ad essi assegnate i condensatori **poliestere** e gli **elettrolitici**, facendo attenzione nel caso di questi ultimi alla polarità dei loro due terminali: a questo proposito, vi ricordiamo che il terminale più **lungo** corrisponde al polo **positivo**.

Inserite quindi nelle posizioni indicate dalla serigrafia del circuito stampato il fet **FT1** e il transistor **TR1**, orientando rispettivamente verso destra e verso l'alto la parte piatta del loro corpo.

A questo punto, per completare il montaggio del circuito mancano poche e semplici operazioni che qui descriviamo brevemente.

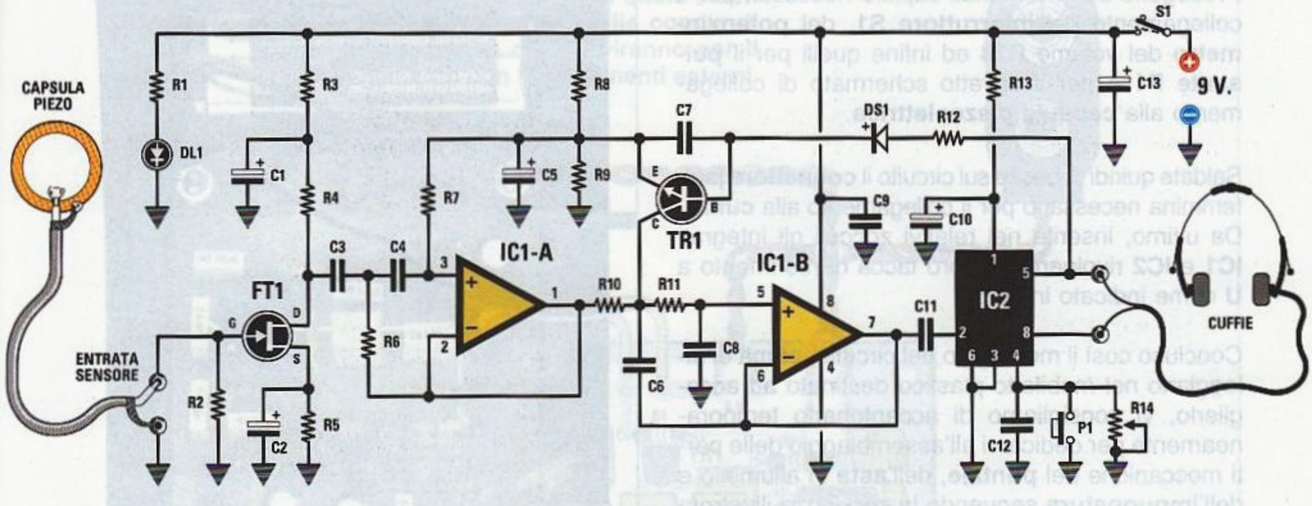


Fig.1 Schema elettrico del circuito LX.1678. Come potete notare, in entrata è applicata la capsula piezoelettrica che trasmette il segnale al Fet FT1, che provvede a preamplificarlo con basso rumore. All'uscita possono essere collegate indifferentemente cuffie da 8 ohm oppure da 32 ohm. Nella pagina accanto, elenco completo dei componenti.

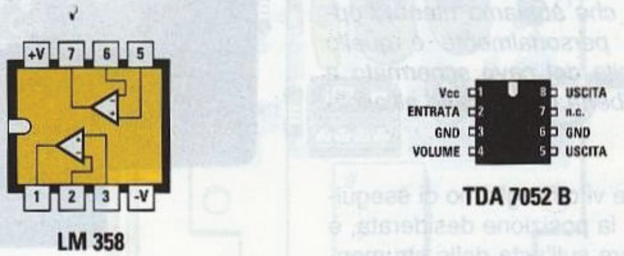


Fig.2 A sinistra sono raffigurate le connessioni dell'integrato LM358 viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra, a destra, le connessioni dell'integrato TDA7052B viste sempre da sopra ma con la tacca di riferimento rivolta verso l'alto.

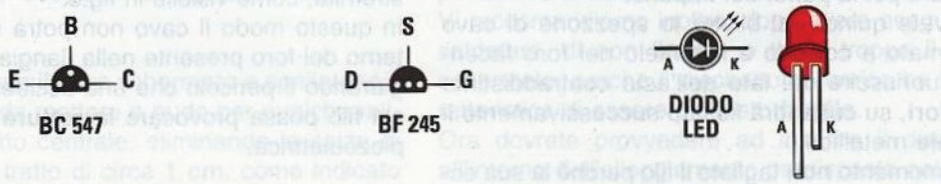


Fig.3 Connessioni del transistor BC.547 e del fet BF.245 viste dal basso: da notare la disposizione dei terminali E-B-C nel primo caso e dei terminali D-S-G nel secondo caso. A destra connessioni del diodo led con il terminale Anodo (più lungo) disposto a sinistra.

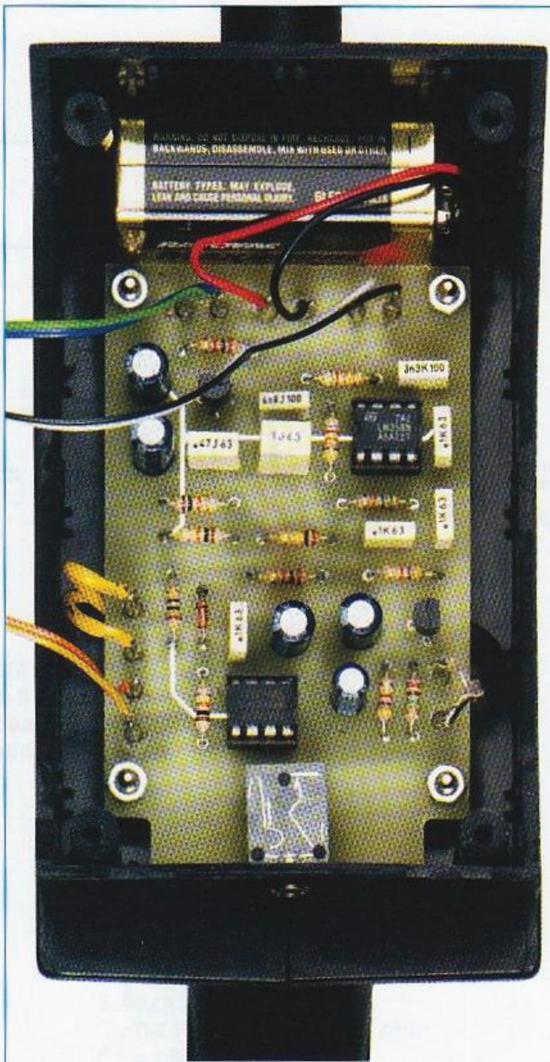


Fig.4 Foto del circuito elettronico racchiuso all'interno del mobile plastico. Potete notare, in alto, la pila di alimentazione alloggiata all'interno del vano appositamente predisposto.

Saldate dove indicato dal disegno di fig.5, i terminali **capifilo** ai quali andranno collegati la presa per la **pila** da **9 Volt** e il diodo led **DL1**.
Proseguite con i terminali capifilo necessari per il collegamento dell'**interruttore S1**, del **potenziometro** del volume **R14** ed infine quelli per il **pulsante P1** e per il cavetto schermato di collegamento alla **capsula piezoelettrica**.

Saldate quindi in basso sul circuito il **connettore jack** femmina necessario per il collegamento alla **cuffia**.
Da ultimo, inserite nei relativi zoccoli gli integrati **IC1** e **IC2** rivolgendo la loro tacca di riferimento a **U** come indicato in fig.5.

Concluso così il montaggio del circuito, prima di alloggiarlo nel mobiletto plastico destinato ad accoglierlo, vi consigliamo di accantonarlo temporaneamente per dedicarvi all'assemblaggio delle parti meccaniche del **puntale**, dell'**asta** in alluminio e dell'**impugnatura** seguendo la sequenza illustrata nelle figg.6-7-8-9.

Nota: *vi facciamo notare che al fine di agevolarvi in queste operazioni puramente manuali, abbiamo provveduto a far realizzare preventivamente i fori necessari sia sull'asta che sull'impugnatura dello strumento. L'unico foro che abbiamo ritenuto opportuno farvi eseguire personalmente è quello sull'asta per la fuoriuscita del cavo schermato e questo per lasciarvi la libertà di praticarlo all'altezza desiderata.*

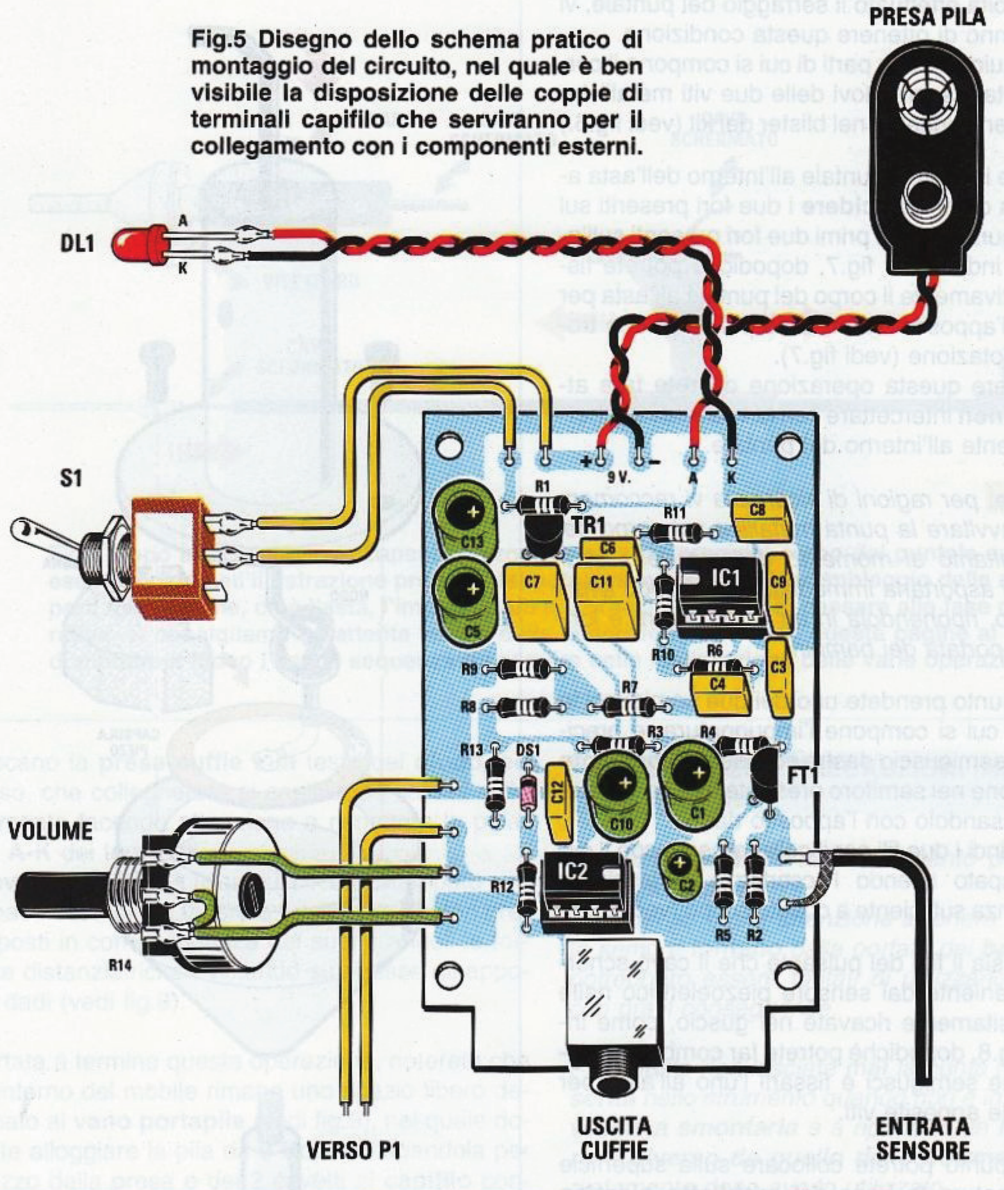
La prima operazione che vi consigliamo di eseguire, una volta individuata la posizione desiderata, è dunque quella di praticare sull'asta dello strumento il foro nel quale dovrete inserire il **cavo schermato** fornito a corredo del kit.
Per evitare che durante l'esecuzione la punta del trapano possa scivolare sulla superficie liscia del tubo di alluminio, è opportuno che con una lima o con un chiodo realizziate su quest'ultimo una leggera scalfitura, o un avvallamento, sulla quale appoggiare poi la punta del trapano.
Prelevate quindi dal blister lo spezzone di cavo schermato a corredo e inseritelo nel foro facendolo fuoriuscire dal lato dell'asta contraddistinto da **5 fori**, su cui andrà fissato successivamente il **puntale** metallico.
Per il momento **non** tagliate il filo perché la sua eccedenza vi tornerà utile in fase di montaggio.

Dopo aver fatto fuoriuscire il cavo dall'asta, dovrete introdurlo all'interno del foro presente nella flangia superiore del **puntale** (vedi fig.6).

A questo punto dovrete eseguire un **nodo** sul cavo ad una distanza di **3-4 cm** circa dalla sua estremità, come visibile in fig.6.
In questo modo il cavo non potrà scorrere all'interno del foro presente nella flangia stessa, scongiurando il pericolo che una accidentale **trazione** sul filo possa provocare la **rottura** della capsula piezoelettrica.

Ora potrete procedere all'inserimento del sensore piezoelettrico all'interno del corpo del puntale metallico.
Se osservate il **dischetto piezoelettrico** noterete che presenta un lato metallico lucido ed un lato sul quale è applicato il materiale piezoelettrico sensibile, circondato da un sottile bordo in ottone.

Fig.5 Disegno dello schema pratico di montaggio del circuito, nel quale è ben visibile la disposizione delle coppie di terminali capifilo che serviranno per il collegamento con i componenti esterni.



E' su quest'ultimo lato del dischetto che dovrete provvedere ad eseguire la saldatura del cavo schermato.

Prendete dunque il cavo schermato e spellatene il capo in modo da mettere a nudo per qualche millimetro il cavetto centrale, eliminando la calza di massa per un tratto di circa **1 cm**, come indicato in fig.6.

Ora saldate il cavetto centrale del **cavo schermato** il più possibile al centro del dischetto piezoelettrico, mentre la **calza metallica** andrà attorcigliata e saldata sul **bordo esterno** in ottone (vedi fig.6). Questa saldatura dovrà essere eseguita con molta attenzione, utilizzando una modica quantità di stagno per evitare di **surriscaldare** la piastra ceramica.

Vi raccomandiamo inoltre, dopo avere eseguito la saldatura, di non flettere o tirare troppo il cavo schermato, perché il dischetto ceramico ha la caratteristica di essere piuttosto **fragile**.

Ora dovrete provvedere ad inserire il dischetto all'interno dell'alloggiamento predisposto nel **puntale**, spingendolo in modo che aderisca perfettamente alla superficie di fondo.

Poiché la condizione essenziale per il funzionamento dello strumento è che il dischetto sia mantenuto **sempre** adeguatamente **premuto** contro la superficie di fondo dell'alloggiamento, dovrete inserire al di sopra del dischetto piezoelettrico due

pezzetti di **spugna** dello spessore di **1 cm** circa che, una volta effettuato il serraggio del puntale, vi consentiranno di ottenere questa condizione.
Chiudete quindi le due parti di cui si compone il corpo del puntale servendovi delle due viti metalliche appositamente inserite nel blister del kit (vedi fig.6.)

Ora potrete inserire il puntale all'interno dell'asta avendo cura di far **coincidere** i due fori presenti sul corpo del puntale con i primi due fori presenti sull'asta, come indicato in fig.7, dopodiché potrete fissare definitivamente il corpo del puntale all'asta per mezzo dell'apposita vite in ferro più dado che troverete in dotazione (vedi fig.7).
Nel compiere questa operazione dovrete fare attenzione a **non** intercettare con la vite il cavo schermato presente all'interno del puntale.

Attenzione: *per ragioni di sicurezza vi raccomandiamo di avvitare la punta metallica sul corpo del puntale soltanto al momento dell'uso dello strumento e di asportarla immediatamente dopo averlo utilizzato, riponendola in un luogo sicuro e lontano dalla portata dei bambini.*

A questo punto prendete uno dei due semigusci in plastica di cui si compone l'impugnatura, e precisamente il semiguscio destro ed inserite il **pulsante** di accensione nel semiforo presente a 2/3 della sua altezza, fissandolo con l'apposito dado.
Saldate quindi i due fili per il collegamento con il circuito stampato avendo l'accortezza di lasciarne un'eccedenza sufficiente a questo scopo (vedi fig.8).

Sistemate sia il filo del pulsante che il cavo schermato proveniente dal sensore piezoelettrico nelle sedi appositamente ricavate nel guscio, come indicato in fig.8, dopodichè potrete far combaciare insieme i due semigusci e fissarli l'uno all'altro per mezzo delle apposite viti.

A questo punto potrete collocare sulla superficie dell'impugnatura la base del **mobiletto plastico** destinato ad accogliere il circuito stampato dello strumento, avendo cura di far fuoriuscire dal foro appositamente ricavato sul fondo il cavo del pulsante ed il cavo schermato, dopodiché potrete fissarla alla impugnatura per mezzo delle apposite viti e delle torrette distanziatrici (vedi fig.8).

E' ora giunto il momento di prendere il circuito stampato che avevate accantonato precedentemente e di saldare ai terminali capifilo già predisposti nelle posizioni indicate in fig.5, le estremità del cavo schermato di collegamento alla **capsula piezoelettrica** e i due cavetti di collegamento al **pulsante.**

Collocate dunque il circuito stampato sulla base del mobile, in modo che dai fori ricavati sul retro fuo-

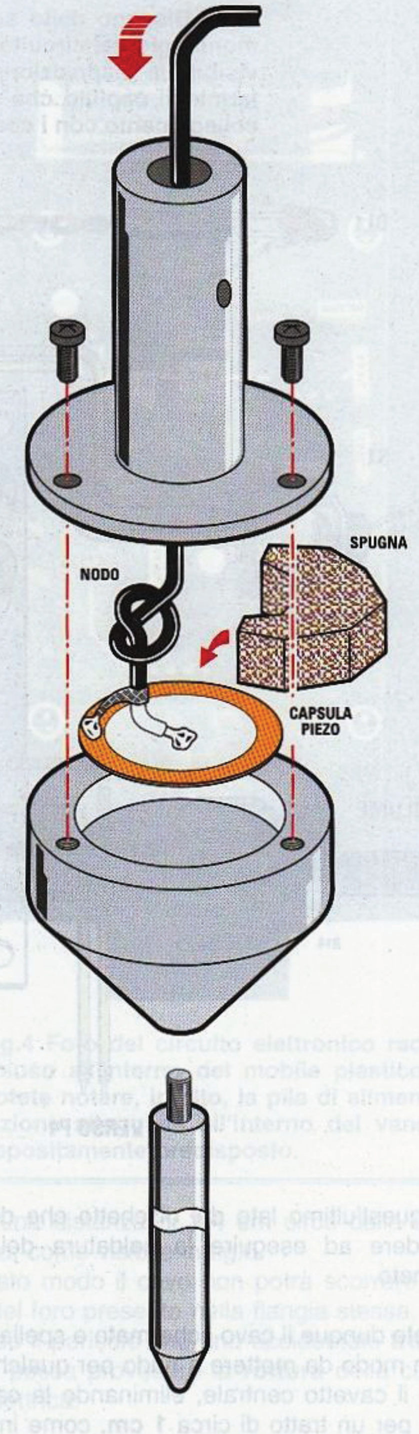


Fig.6 Qui sopra è raffigurata la sequenza di montaggio del puntale dello strumento. Ricordate sempre di svitare la punta metallica dopo avere utilizzato lo strumento e di tenerla al sicuro e lontano dalla portata dei bambini.

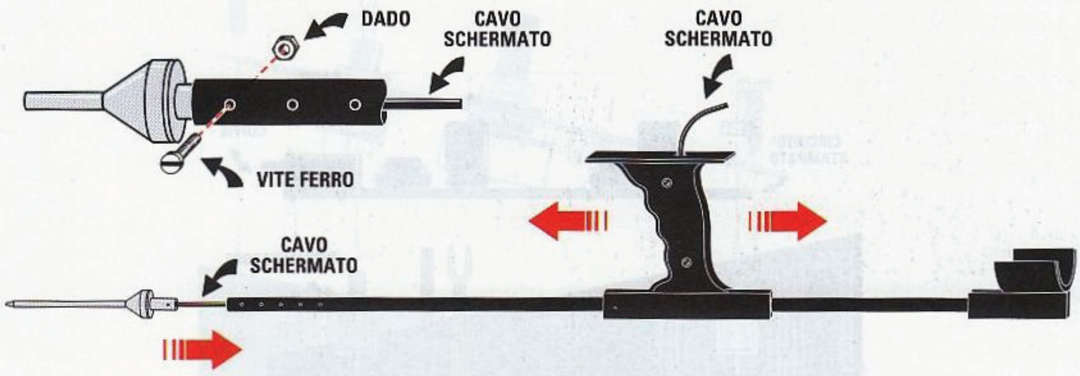


Fig.7 Dopo aver montato la capsula piezoelettrica all'interno del corpo del puntale come esemplificato nell'illustrazione precedente, potete provvedere all'assemblaggio delle altre parti meccaniche, cioè l'asta, l'impugnatura e il bracciale. Prima di passare alla fase operativa, vi consigliamo un'attenta lettura della descrizione fornita in queste pagine al fine di mettere a fuoco l'esatta sequenza da seguire nella realizzazione delle varie operazioni.

riescano la **presa cuffie** e la testa del **diodo led** rosso, che collegherete ai capifilo già saldati sullo stampato facendo attenzione a rispettare la polarità **A-K** dei terminali.
Provvedete quindi a fissare il circuito stampato sulla base del mobile, facendo fuoriuscire dai fori predisposti in corrispondenza dei suoi 4 angoli le torrette distanziatrici e avvitando su di esse gli appositi dadi (vedi fig.9).

Portata a termine questa operazione, noterete che all'interno del mobile rimane uno spazio libero destinato al **vano portapile** (vedi fig.9), nel quale dovrete alloggiare la pila da **9 Volt**, collegandola per mezzo della presa e dei 2 cavetti ai **capifilo** contrassegnati **+** e **–** sul circuito stampato.

Prendete ora il pannello del mobiletto e inserite nei fori predisposti l'interruttore **S1** collegando ai capifilo saldati sul circuito stampato due dei suoi 3 terminali come indicato nelle figg.5-9, e il potenziometro del volume **R14** collegando ai capifilo presenti sullo stampato i suoi **2** terminali **esterni** (vedi fig.5), e il terminale **centrale** come esemplificato in fig.5.
Potete quindi concludere il montaggio fissando la mascherina al mobile per mezzo delle apposite viti.

A completare il montaggio dello strumento manca ora il solo **bracciale ergonomico**, che va semplicemente inserito nell'asta e regolato all'altezza che ritenete più comoda (vedi fig.7).

AVVERTENZE e PRECAUZIONI IMPORTANTI prima dell'uso

La punta metallica dello strumento può risultare molto ***pericolosa****.*
Fate perciò molta attenzione a tenere lo strumento sempre ***lontano*** *dalla portata dei* ***bambini****, che potrebbero essere tentati di utilizzarlo per gioco, con gravi conseguenze.*

Per questo non lasciate ***mai*** *la punta metallica* ***inserita*** *nello strumento quando non è in uso e provvedete a* ***smontarla*** *e a riporla in un* ***luogo sicuro*** *e* ***diverso da quello dello strumento****, immediatamente dopo averlo utilizzato.*

USO dello STRUMENTO

L'utilizzo di questo strumento richiede da parte nostra qualche breve annotazione.
Innanzitutto vi consigliamo di impratichirvi nella percezione del rumore prodotto da tubi collocati sotto il **pavimento** o all'interno dei **muri** della vostra abitazione, e per farlo vi suggeriamo di procedere nel modo che vi indichiamo di seguito, richiedendo la collaborazione di un vostro familiare.

Dopo esservi accertati che il potenziometro del **volume** sia regolato al **minimo**, accendete lo strumento tramite l'interruttore **S1**.

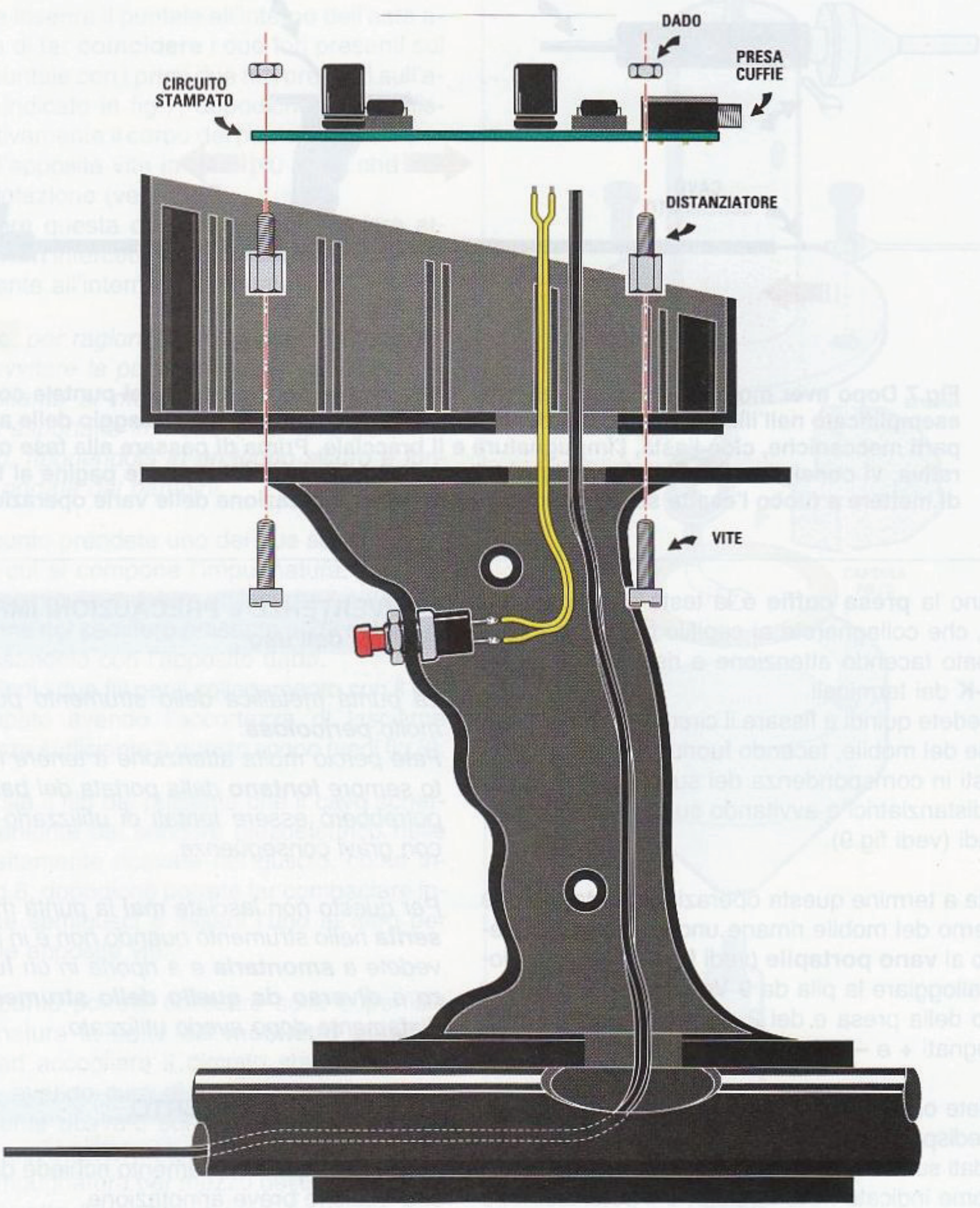


Fig.8 In questo disegno sono ben evidenziati i collegamenti che scorrono all'interno dell'impugnatura dello strumento e cioè quello del cavo schermato proveniente dalla capsula piezoelettrica e quello proveniente dal pulsante di accensione: entrambi vanno saldati ai terminali capifilo presenti sul circuito stampato visibile in alto.

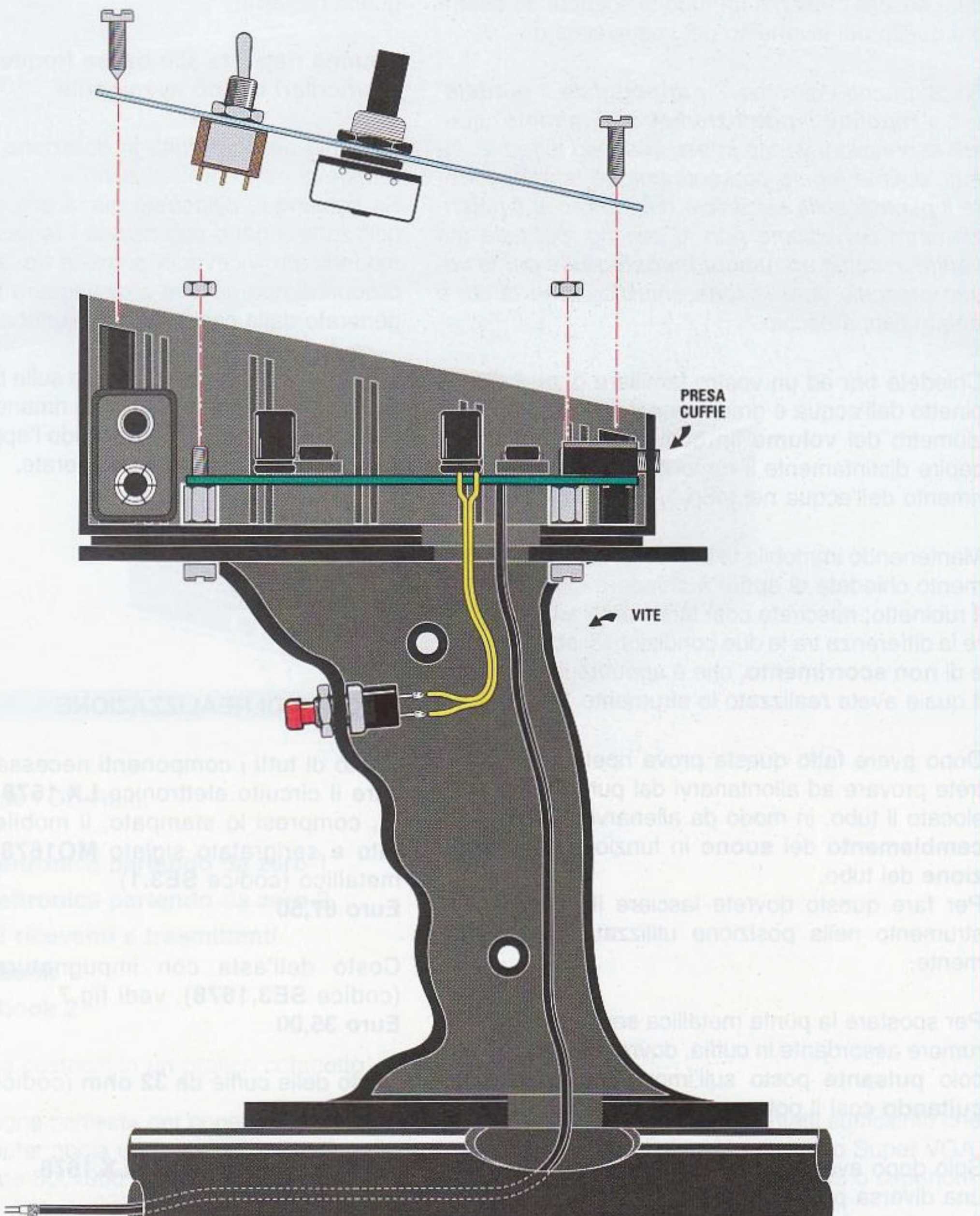


Fig.9 Questo disegno raffigura il circuito elettronico già alloggiato nel mobiletto plastico e fissato alla sua base per mezzo delle viti e dei distanziatori e la fase di montaggio della mascherina frontale dalla quale fuoriescono il perno del potenziometro del volume e quello dell'interruttore. A sinistra è visibile lo spazio riservato all'alloggiamento della pila da 9 volt.

Indossate la cuffia e, dopo aver avvitato la punta metallica sul puntale dello strumento, **appoggiatela** su un punto del muro o del pavimento in cui sapete essere presente un tubo di scarico, ad esempio quello del lavandino del vostro bagno.

Nota: *quando diciamo "... **appoggiate** il **puntale**" e "... **regolate** il **potenziometro** al **minimo**" queste espressioni vanno intese in senso letterale: infatti, dovete tenere presente che se farete scorrere il puntale sulla superficie del muro con il potenziometro del volume non al minimo, potreste avvertire in cuffia un rumore **insostenibile** per le vostre orecchie data la forte amplificazione di cui è dotato l'apparecchio.*

Chiedete ora ad un vostro familiare di aprire il rubinetto dell'acqua e gradatamente ruotate il potenziometro del **volume** fin quando riuscirete a percepire distintamente il rumore prodotto dallo scorrimento dell'acqua nel tubo.

Mantenendo immobile la punta metallica dello strumento chiedete di aprire e chiudere ripetutamente il rubinetto; riuscirete così facilmente ad apprezzare la differenza tra le due condizioni di **scorrimento** e di **non scorrimento**, che è appunto lo scopo per il quale avete realizzato lo strumento.

Dopo avere fatto questa prova ripetutamente potrete provare ad allontanarvi dal punto in cui è dislocato il tubo, in modo da allenarvi a percepire il **cambiamento** del **suono** in funzione della **posizione** del tubo.
Per fare questo dovrete lasciare il volume dello strumento nella posizione utilizzata precedentemente.

Per spostare la punta metallica senza avvertire un rumore assordante in cuffia, dovrete premere il piccolo **pulsante** posto sull'impugnatura, **cortocircuitando** così il potenziometro del volume.

Solo dopo avere posizionato la punta metallica in una diversa posizione sul muro e mantenendovela posizionata **fermamente**, potrete **rilasciare** il pulsante, ripristinando le stesse condizioni di ascolto utilizzate in precedenza.
Sarete così in grado di imparare progressivamente a riconoscere la differenza di **intensità** del fruscio prodotto dallo scorrimento dell'acqua e dopo un po' di allenamento sarete in grado di individuare con precisione la **posizione** del tubo sotto la punta metallica.

A questo proposito, un ruolo da non sottovalutare nella percezione sonora che riuscirete ad ottenere dallo strumento è dato dalla **cuffia**.

Effettuando numerose prove, infatti, ci siamo resi conto che per un buon utilizzo dello strumento è necessario impiegare una cuffia che abbia i seguenti requisiti:

- **buona risposta alle basse frequenze**
- **auricolari di tipo avvolgente**

La cuffia da noi fornita in dotazione presenta entrambe queste caratteristiche.
Se comunque disponete già di una cuffia, potrete utilizzarla a patto che rispetti i requisiti che abbiamo indicato, viceversa potreste trovarvi nella condizione di non riuscire a distinguere bene il suono generato dalla capsula piezoelettrica.

Eseguite le opportune verifiche sulle tubature di cui conoscete l'ubicazione, non vi rimane altro da fare che mettervi all'opera utilizzando l'apparecchio per tutte le applicazioni che desiderate.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il circuito elettronico **LX.1678** (vedi figg.4-5), compresi lo stampato, il mobile plastico forato e serigrafato siglato **MO1678** e il puntale metallico (codice **SE3.1**)
Euro 67,50

Costo dell'asta con impugnatura anatomica (codice **SE3.1678**), vedi fig.7
Euro 35,00

Costo delle cuffie da **32 ohm** (codice **CUF32**)
Euro 4,90

Costo del solo stampato **LX.1678** **Euro 3,60**

Nota: *la lunghezza della punta metallica è concepita per rendere confortevole l'uso dello strumento ad una persona di **statura media**.
Abbiamo previsto tuttavia per le persone di statura superiore la possibilità di utilizzare una punta **metallica aggiuntiva**, da avvitare in serie alla prima, che consente di prolungare la lunghezza del puntale di ulteriori **15 cm circa** e che potrà essere richiesta prenotandola a parte.*

Tutti i prezzi sono comprensivi di **IVA**, ma non delle spese di spedizione a domicilio.



PROGRAMMATORE

Con un intervento minimo sulla struttura hardware e l'utilizzo di un codice standard di base è possibile adattare lo stesso dispositivo a logica programmabile a diverse esigenze applicative. Per progettare il vostro prossimo circuito integrato digitale non vi serve più un saldatore, ma "solo" il programmatore che vi presentiamo in queste pagine.

PLD: CPLD e FPGA

La sigla **PLD** sta per **P**rogrammable **L**ogic **D**evice e come si intuisce dal nome, identifica un circuito integrato digitale programmabile.
La principale caratteristica di questo tipo di circuiti è che non sono nati per svolgere una **determinata** funzione logica, ma possono essere programmati per **implementare** qualsiasi funzione, più o meno complessa.

Poiché sono un prodotto general-purpose, ovvero non hanno un'unica e specifica applicazione, sono molto **flessibili** e spesso sovrabbondanti rispetto alla funzione da implementare; sovente sono anche più lenti, inoltre dissipano più potenza di un prodotto sviluppato esattamente per svolgere una specifica funzione.

Nonostante ciò, per questioni principalmente economiche e per fronteggiare un mercato tecnologicamente sempre più esigente, questa categoria di prodotti è andata via via crescendo fino a conquistare una grande fetta di mercato, superiore addirittura a quella dei processori.

Negli ultimi anni, infatti, si è resa sempre più necessaria l'opportunità di poter **riprogrammare** un circuito o un singolo componente per dare ad esso la possibilità di svolgere le più disparate funzioni **senza modificare** fisicamente l'**hardware.**

Per venire incontro a questa esigenza, si sono diffusi sempre di più microprocessori e microcontrollori, come le famiglie degli ST6 o ST7 e del PIC, riprogrammabili tramite l'esecuzione di un software scritto per una data applicazione.

per dispositivi CPLD

A fianco di questi componenti si sta affermando con forza la categoria dei **dispositivi a logica programmabile**.

La differenza fondamentale è che non si ha più l'esecuzione di un codice su un hardware predefinito (per esempio un microcontrollore); al contrario è proprio l'**hardware** che **viene riconfigurato** a seconda delle esigenze.

Proprio per questo motivo, nell'articolo verranno usate indifferentemente, in quanto equivalenti, le parole **codice** e **circuito**, a meno di un passaggio intermedio di sintesi.

Bisogna pensare che scrivendo del codice corretto si stanno fisicamente connettendo fili e componenti logici e questa non è un'astrazione o solo un'immagine, ma è effettivamente quello che succede all'interno di un dispositivo PLD!

Per esempio, se voleste costruire un contatore a 12 bit, con 3 flip-flop e 12 AND con il controllo di due display a 7 segmenti, dovreste comprare ogni singolo componente e montarlo sopra un circuito stampato. Dopo aver finito, se anziché un contatore a 12 bit e 3 flip-flop, vi servisse un contatore a 16 bit e 10 flip-flop, dovreste buttare via quasi tutto, ricomprare i componenti e ricominciare da capo.

Utilizzando un **PLD** questo tipo di problema non sussiste più: infatti, basta implementare il circuito desiderato con un software di sviluppo installato su un normale PC, quindi programmare il dispositivo e, se la tipologia, il numero o la disposizione dei componenti dovesse per un qualunque motivo cambiare, basta riprogrammare.

Inoltre i PLD hanno, in generale, un'**elevata capacità** ed un **considerevole numero** di **pin** disponibili. Solo per darvi un'idea delle sue potenzialità, nel dispositivo che vi proponiamo la programmazione dell'esempio poco sopra richiede circa il 10% della sua capacità logica.
Oltre a ciò, i PLD **assorbono poca corrente** e **costano** relativamente **poco**.

Un altro aspetto fondamentale è rappresentato dai **linguaggi** di **programmazione**.

Come avremo modo di vedere nei prossimi articoli, si può usare sia un metodo **grafico** o **schematico**, inserendo funzioni logiche predefinite interconnesse a piacere, sia dei **veri** e propri **linguaggi** di programmazione hardware di alto livello, come il **VHDL** (**VHSIC** Hardware **D**escription **L**anguage), grazie ai quali si ha la completa portabilità del codice e l'indipendenza dall'hardware su cui il circuito verrà effettivamente programmato.

Ciò comporta che:

1) il codice che scriverete per il PLD che vi proponiamo potrà programmare qualsiasi tipo di dispositivo di qualsiasi casa produttrice; ovviamente a patto che la capienza di quest'ultimo sia sufficiente a contenere la logica necessaria e che sia stato usato un codice standard;

2) con il PLD proposto nessuno potrà copiare il vostro codice una volta che avrete programmato il dispositivo; inoltre, il programma risiede in una memoria non volatile, ovvero che non perde i dati in assenza di alimentazione;

3) una volta appreso il linguaggio e la filosofia che sta alla base del codice, esso sarà il medesimo sia per programmare un dispositivo per accendere un led sia per implementare un microprocessore; potrete così realizzare tutto quello che vi detta la fantasia o la necessità.

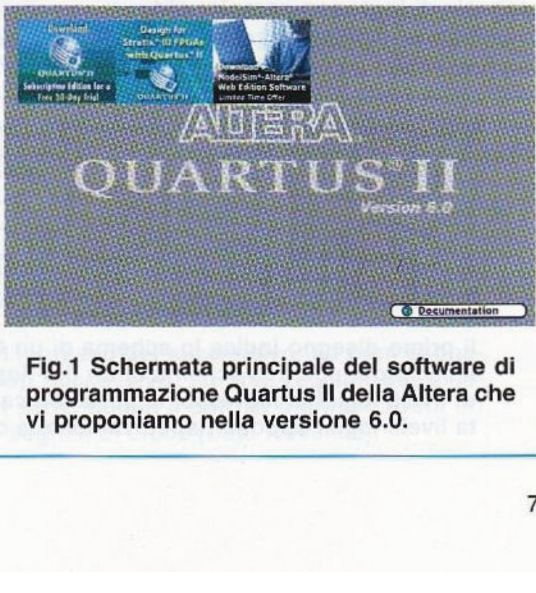


Fig.1 Schermata principale del software di programmazione Quartus II della Altera che vi proponiamo nella versione 6.0.

GLOSSARIO dei TERMINI COMUNEMENTE USATI

Per alleggerire l'articolo da eccessive indicazioni semplificando nel contempo la lettura, abbiamo raccolto in questo **mini glossario** i termini più comunemente utilizzati.

Le accurate spiegazioni del loro significato, allontaneranno anche la più piccola perplessità.

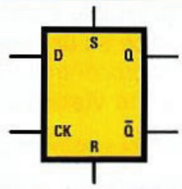
CAD – è la sigla di **C**omputer **A**ided **D**esign. Con questa sigla si intende qualsiasi software che aiuti gli utenti a progettare oggetti, che nel nostro caso sono rappresentati dai circuiti.

Clock – segnale ad onda quadra con una precisa frequenza con la quale cambia valore.



Il segnale di clock è un segnale ad onda quadra con un duty cycle al 50% indispensabile per la corretta sincronizzazione tra programmatore e chip.

Flip-flop o **Registro** – elemento logico di memoria che può mantenere indefinitamente nel tempo, ovviamente finché è alimentato, un valore in uscita.
Tale valore viene aggiornato con il valore presente all'ingresso solo in corrispondenza di un fronte di un secondo segnale di ingresso, che in generale è il clock di sistema.
L'aggiornamento del valore dell'uscita è chiamato **campionamento** e il segnale in uscita sarà quindi il segnale di **ingresso campionato**.
In generale un flip-flop può essere **inizializzato**, ovvero presentare un valore in uscita predefinito, prima del primo campionamento; **resettato**, ovvero presentare in uscita un valore forzato indipendentemente dall'ingresso principale; **abilitato/disabilitato**, ovvero viene data o meno la possibilità di campionare; se è disabilitato l'uscita presenta l'ultimo valore campionato dell'ingresso. Spesso è dotato anche di un'uscita negata.
Esistono diversi tipi di flip-flop; quella che avete appena letto è la descrizione del flip-flop di tipo D, a cui noi ci riferiremo.

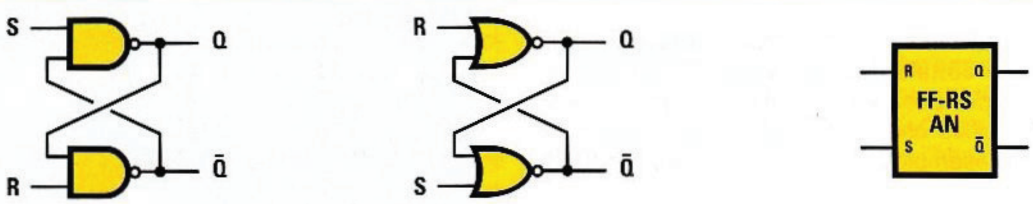


Flip-flop di tipo D. Quando su CK giunge il fronte del clock, i dati sulle uscite Q e Q̄ sono aggiornati con il valore presente sull'ingresso D. Sull'uscita Q̄ si ha un livello logico opposto a quello in ingresso.

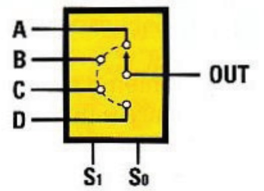
I/O Input/Output – Si dice di segnali che fanno comunicare un blocco con il mondo esterno a questo.

Logica – è sottinteso l'aggettivo **booleana**, ovvero che ha due possibili valori, **vero** o **falso**, associabili ai valori "**1**" e "**0**" di un segnale digitale. Useremo quindi indifferentemente **vero** o "**1**" e **falso** o "**0**".

Multiplexer – componente logico che ha due o più ingressi principali, un'unica uscita e un numero di ingressi di controllo dipendente dal numero di ingressi principali. Con i segnali di controllo si seleziona di volta in volta un unico ingresso che verrà cortocircuitato con l'uscita.
Se, ad esempio, si hanno 4 ingressi principali sono necessari due segnali di controllo per selezionarne univocamente uno. Se i segnali di controllo



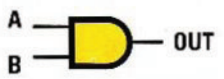
Il primo disegno indica lo schema di un flip-flop Set-Reset con due porte logiche Nand; il secondo indica lo schema di un flip-flop Set-Reset con due porte logiche Nor. A parità di livelli logici in ingresso, la porta logica Nand e la porta logica Nor presentano in uscita livelli logici opposti rispettivamente a quelli delle porte logiche And e Or.



Schema semplificato di un multiplexer a 4 ingressi. In base ai livelli logici presenti sulle linee di controllo S1-S0, in uscita viene cortocircuitato in modo univoco uno solo dei quattro ingressi A-B-C-D.

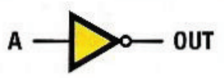
assumeranno il valore "00" sarà riportato in uscita il primo ingresso, con "01" il secondo, con "10" il terzo e con "11" il quarto.

Porta AND – porta logica che ha un'unica uscita e due o più ingressi. L'uscita assume valore "1" solo se tutti gli ingressi contemporaneamente sono a livello "1", altrimenti vale "0".



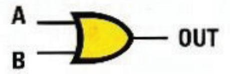
L'uscita della porta logica AND assume valore 1 solamente quando entrambi gli ingressi sono a livello logico 1.

Porta NOT – porta logica che ha un'unica uscita e un unico ingresso. L'uscita è l'inverso dell'ingresso, ovvero assume valore "0" se l'ingresso è a livello "1" e "1" se l'ingresso è a livello "0".



La porta logica NOT è chiamata anche inverter, perché sull'uscita c'è sempre un livello logico inverso a quello in ingresso.

Porta OR – porta logica che ha un'unica uscita e due o più ingressi. L'uscita assume valore "1" se almeno uno degli ingressi è a livello "1", mentre assume valore "0" solo se tutti gli ingressi sono contemporaneamente a livello "0".

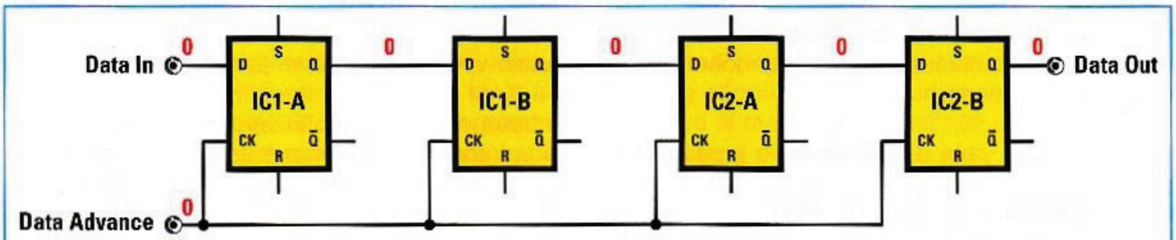


L'uscita della porta logica OR assume valore 1 solamente quando almeno uno dei due ingressi è a livello logico 1.

Segnale – è una variazione di tensione o di corrente in un conduttore. Se non diversamente specificato, in questa sede un segnale sarà considerato digitale, ovvero potrà mostrare solo tensioni di 0 volt o Vcc, con variazione rapida nel passaggio da un estremo all'altro e viceversa.
Chiameremo questa variazione **fronte** e i due valori che assume il segnale saranno chiamati "**0**" ed "**1**", rappresentando così il **bit**. Sarà poi un **fronte positivo** il passaggio da "**0**" ad "**1**" e **negativo** quello da "**1**" a "**0**".

Shift-register – è un gruppo di registri collegati in serie, con l'uscita del precedente connessa all'ingresso del successivo. Quando è attivo, l'effetto è che, ad ogni colpo di clock, il dato memorizzato in un determinato flip-flop scorre in quello successivo a catena.
Ad esempio può essere usato per ritardare un dato di un certo numero di colpi di clock, pari al numero di registri posti in serie.
Nell'esempio visibile in basso, "**Data in**" apparirà sull'uscita "**Data out**", solo dopo quattro colpi di clock "**Data advance**".

Vcc – tensione di alimentazione; in generale per la nostra scheda è pari a 3,3 volt.



Collegando in serie l'uscita di un flip-flop con l'ingresso del successivo, ad ogni segnale di clock il dato in ingresso scorre nel flip-flop successivo. Lo shift-register qui disegnato è formato da quattro flip-flop collegati in serie, quindi il dato in ingresso (Data In) si presenta sull'uscita (Data Out) dopo quattro segnali di clock (Data Advance).

CPLD ed FPGA

I **PLD** che si trovano oggi in commercio sono molti e di diversa natura: si va da quelli più semplici e "datati" come le **PAL** (**P**rogrammable **A**rray **L**ogic) e le **GAL** (**G**eneric **A**rray **L**ogic), a quelli complessi e di ultima generazione come le **CPLD** (**C**omplex **P**rogrammable **L**ogic **D**evice) e le **FPGA** (**F**ield **P**rogrammable **G**ate **A**rray), sulle quali saranno incentrati alcuni nostri articoli.

Le **PAL** mettono a disposizione schiere di **AND** ed **OR** (mattoni base di qualsiasi funzione logica) con interconnessioni programmabili per dar vita a semplici logiche combinatorie senza la disponibilità di flip-flop, mentre le **GAL** altro non sono che delle PAL cancellabili e riprogrammabili.

Ovviamente i produttori si sono sbizzarriti nel progettare architetture sempre più potenti e funzionali, che spesso miscelano caratteristiche dell'uno e dell'altro dispositivo, e ciò rende difficile tracciare un netto confine tra una **CPLD** e una **FPGA**.
In generale ci si attiene alle seguenti linee guida.

Le **CPLD** riprendono l'architettura delle PAL, con schiere di OR ed AND, e le arricchiscono di registri eventualmente escludibili, di avanzate modalità di interconnessione e spesso di memoria non volatile interna sia per la memorizzazione del codice sia a disposizione dell'utente.

Hanno dei potenti blocchi di logica combinatoria **LE** (**L**ogic **E**lements) inseriti in una rete di canali predefiniti di interconnessione a ritardo piccolo e controllato, così da permettere l'implementazione di complessi schemi logici con caratteristiche predicibili e ad alta velocità.

Per questo motivo la densità di integrazione di questi componenti non riesce a raggiungere elevati livelli e si trovano in commercio dispositivi che integrano fino a circa 2000 LE; per capacità superiori si passa alle FPGA.

Le **FPGA** sono basate su blocchi logici **LC** (**L**ogic **C**ells) di potenzialità ridotte rispetto alle CPLD, immersi in una complessa rete di interconnessione segmentata o meno.

Il blocco logico varia da produttore a produttore e può essere implementato con architetture radicalmente differenti a seconda del PLD.
Tra le più diffuse vi è quella composta da una **LUT** (**L**ook-**UP** **T**able) a 4 ingressi ed 1 uscita, ovvero da una specie di tabella della verità booleana in base alla quale dati 4 bit di ingresso si ha 1 bit di uscita, e da un registro eventualmente escludibile.

Poiché il blocco è più piccolo, ce ne sono molti di più e con molti più registri rispetto ad una CPLD.

Spesso è presente all'interno dello stesso chip anche della memoria volatile e non, e nelle FPGA più avanzate si può addirittura trovare un microcontrollore integrato. Le capacità possono arrivare ad oltre 100.000 LC, così da poter implementare addirittura interi microprocessori da PC.

A conferma di quanto detto a proposito del fatto che spesso non si riesce a tracciare il confine tra una CPLD ed una FPGA, il dispositivo che presentiamo rientra nella prima categoria, ma ha come blocco funzionale una LUT a quattro ingressi, che normalmente si trova nel secondo dispositivo.

Il dispositivo ALTERA MAX II EPM240T100C5N

Il dispositivo presente sulla test-board siglata **LX.1686** appartiene alla famiglia delle **CPLD** ed è il **MAX II EPM240T100C5N** prodotto dalla **Altera**, azienda leader nel settore dei dispositivi a logica programmabile.

CARATTERISTICHE FONDAMENTALI

E' un chip costruito con tecnologia a **0,18 μm**, con 6 livelli di metallizzazione interni e ha una **capacità** di **240 LE**, equivalenti a circa 192 macrocelle.

Pur essendo il più piccolo della sua categoria, ha un elevato numero di pin, ben **100**, di cui **80** di **I/O** a disposizione dell'utente, divisi in sei banchi.

Tra questi ve ne sono alcuni particolari, che possono essere usati sia come pin normali sia sfruttando la loro funzione particolare: ve ne sono **quattro** globali con una distribuzione interna "ad albero" per raggiungere tutti i punti del chip con ritardi trascurabili, utili, ad esempio, per il trasporto di uno o più segnali di clock; uno di **reset** globale che azzera tutti i registri interni; uno di **output-enable** globale che imposta tutti i pin di uscita in alta impedenza, ovvero li lascia flottanti, non attaccati né a massa né all'alimentazione.
Potete vedere le sue connessioni in fig.2.

Si tratta di un chip molto veloce in quanto, anche se la frequenza massima è determinata dal circuito che di volta in volta viene implementato, non è difficile superare i 200 MHz. Per i nostri scopi abbiamo utilizzato un quarzo da 20 MHz, valore più che sufficiente per un'introduzione a questo nuovo mondo e molto lontano dal limite di funzionamento, così che anche un circuito non bene ottimizzato riesca comunque a funzionare.

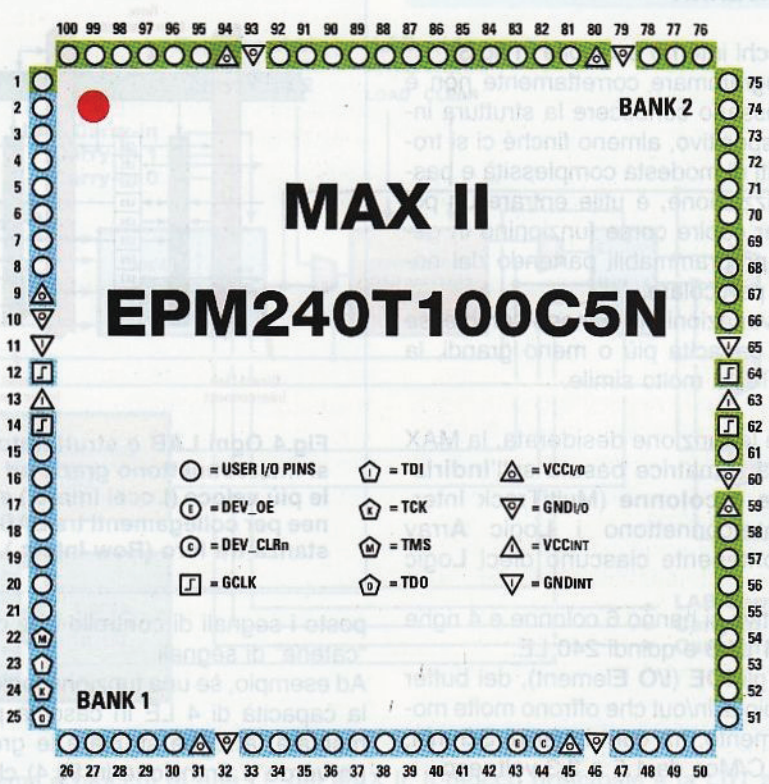


Fig.2 Piedinatura del MAX II siglato EPM240T100C5N prodotto dalla Altera. E' un chip a logica programmabile con ben 100 piedini di cui 80 di I/O. I piedini dedicati alla programmazione sono 4: la linea di controllo TMS è gestita tramite il pin 22, la linea di clock TCK è gestita tramite il pin 24, mentre le linee TDI e TDO (vedi pin 23 e 25) sono riservate alla programmazione del chip e relativo controllo secondo lo standard JTAG.

Possiede due **memorie non volatili** interne, che mantengono i dati memorizzati anche in assenza di alimentazione: la **CFM** (Configuration Flash Memory) e la **UFM** (User Flash Memory).

La prima è utilizzata per memorizzare la programmazione della scheda; la seconda ha una capienza di 8.197 bit ed è utilizzabile dall'utente come una normale memoria non volatile con parallelismo programmabile fino a 16 bit.

Grazie alla **CFM** non si ha bisogno di una memoria esterna per la programmazione e la MAX II è autosufficiente e avviabile all'istante in qualsiasi momento dopo la programmazione, mantenendo i dati anche in assenza di alimentazione.

Inoltre, è anche possibile la programmazione **ISP** (**In System Programmability**) ovvero quella effettuata senza dover modificare fisicamente l'hardware e mentre sta già funzionando una programmazione precedente e diversa dalla nuova.

Il chip interno funziona ad una tensione di **1,8 volt**, ma avendo dei **regolatori interni**, accetta alimentazioni esterne fino a **3,3 volt**, ed è proprio a questa tensione che funziona la nostra scheda.

Ogni **pin** di uscita sostiene una corrente massima di **25 mA**, permettendo, per esempio, l'accensione di un led senza bisogno di buffer esterni.

Bisogna solo stare attenti a non superare il **limite** di **130 mA** per **banco**: se, ad esempio, volessimo drenare 15 mA per pin, in un banco ne potremmo utilizzare al massimo otto per non correre il rischio di bruciare il dispositivo.

Il dispositivo viene programmato in modalità **JTAG** (**J**oint **T**est **A**ction **G**roup) tramite il nostro programmatore siglato **LX.1685** da connettere alla porta parallela del PC. Il dispositivo prevede **quattro pin dedicati** alla programmazione in questa modalità (vedi i pin **22-23-24-25** in fig.2).

STRUTTURA INTERNA

Lo schema a blocchi interno è visibile in fig.3.
Anche se per programmare correttamente non è strettamente necessario conoscere la struttura interna di questo dispositivo, almeno finché ci si trova davanti a circuiti di modesta complessità e basso grado di ottimizzazione, è utile entrare un po' più in dettaglio per capire come funzionino in generale le logiche programmabili partendo dal nostro dispositivo in particolare.
Infatti, a meno di variazioni più o meno complesse dell'architettura e capacità più o meno grandi, la struttura portante resta molto simile.

Per implementare la funzione desiderata, la MAX II ha una struttura a matrice basata sull'**indirizzamento** di **righe** e **colonne** (MultiTrack Interconnect) che interconnettono i **L**ogic **A**rray **B**locks (**LAB**), contenente ciascuno dieci **L**ogic **E**lements (**LE**).
Nel nostro dispositivo si hanno 6 colonne e 4 righe per un totale di 24 LAB e quindi 240 LE.
Ai bordi si hanno gli **IOE (I/O E**lement), dei buffer bidirezionali per i pin di in/out che offrono molte modalità di funzionamento, tra cui trigger di Schmitt, livelli logici TTL e C/Mos da 1,5 a 3,3 volt, ecc.

In fig.4 si vede la struttura di un LAB.
Si notano i dieci LE che si interconnettono tra loro grazie ad una rete locale più veloce in cui trovano posto i segnali di controllo e le connessioni per le "catene" di segnali.

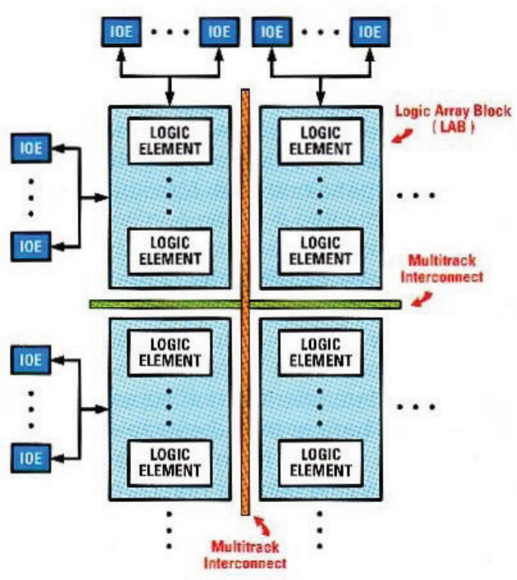


Fig.3 Schema a blocchi interno del MAX II. Il nostro dispositivo ha una struttura a matrice basata sull'indirizzamento di 4 righe e 6 colonne per un totale di 240 LE.

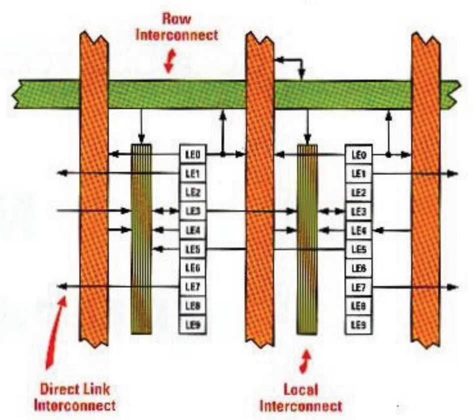


Fig.4 Ogni LAB è strutturato in 10 LE che si interconnettono grazie ad una rete locale più veloce (Local Interc.) e alle grosse linee per collegamenti tra LAB a notevole distanza tra loro (Row Interc.).

Ad esempio, se una funzione logica ha bisogno della capacità di 4 LE in cascata per essere implementata, anziché sfruttare le grosse linee globali (in verde e arancione in fig.4) che possono collegare i LAB a grande distanza, si sfruttano le connessioni locali più veloci.
Inoltre si hanno delle connessioni locali anche tra LAB adiacenti (DirectLink) e, per quelli vicini ai pin esterni, anche con questi ultimi.
Ogni LE ne può pilotare altri 30 situati nei LAB adiacenti di destra e di sinistra, più i 10 contenuti nello stesso LAB.
Il software di compilazione e programmazione sfrutterà automaticamente le caratteristiche dell'architettura implementando in blocchi adiacenti le funzioni più grosse e che necessitano di maggiore logica, così da ottimizzare i ritardi massimi di propagazione del segnale e quindi aumentare la frequenza alla quale può funzionare il circuito.
Ogni LAB può avere al massimo 26 possibili ingressi più altri 10 provenienti dall'uscita di ciascun LE. Inoltre, si hanno tutta una serie di segnali di controllo globali dedicati come clock, reset, enable, ecc. utili perché ottimizzati per svolgere la loro funzione senza doverne definire altri che sottrarrebbero capacità logica al dispositivo.

LE: LOGIC ELEMENTS

Scendendo ancora per livello di astrazione, troviamo la **più piccola unità logica** dell'architettura della MAX II, il mattoncino base con cui vengono implementate le funzioni logiche descritte ad alto livello con il VHDL o con lo schematico.

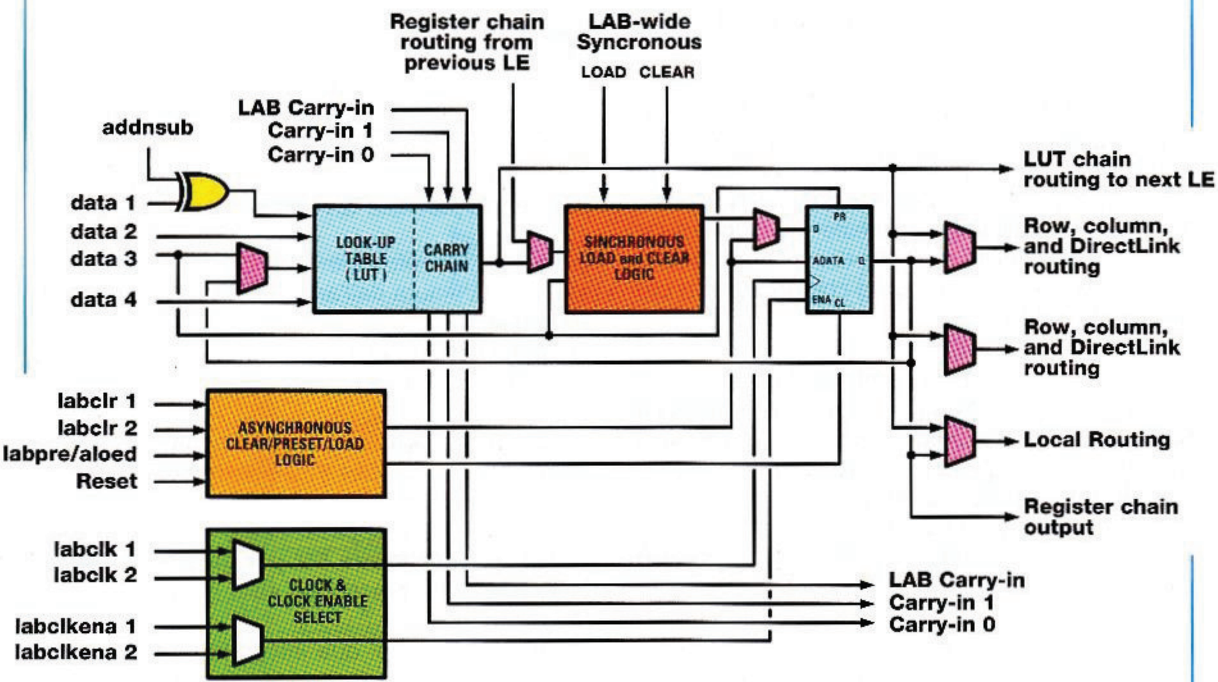


Fig.5 Schema a blocchi di una LE del MAX II. Il blocco principale è la LUT a quattro ingressi. I multiplexer e le interconnessioni sono tutti controllati dalla memoria di configurazione interna, che si programma da PC. In realtà l'utente deve solo descrivere esattamente il funzionamento del circuito con il codice, perché è il compilatore che, conoscendo il dispositivo, lo interpreta e sceglie il modo più adatto in cui implementarlo.

Dall'analisi di questa struttura si riuscirà a capire come sia possibile che del codice scritto su un PC si "trasformi" in hardware.
Anzitutto, senza spaventarvi, guardate la fig.5.

Il blocco principale è la **L**ook-**U**p **T**able (**LUT**) a **quattro ingressi**, capace di implementare qualsiasi funzione di quattro variabili di ingresso ed una di uscita, componendo semplicemente la tabella delle verità.

Per capirne il funzionamento prendiamo ad esempio una LUT a due ingressi programmata per svolgere una semplice funzione AND di due variabili. La tabella della verità di una AND è la seguente:

Ingresso B	Ingresso A	Uscita Out
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ed è esattamente questa che viene programmata nella LUT per svolgere la sua funzione.

Estendendo il concetto si può capire come una LUT di **quattro ingressi** possa esprimere qualsiasi funzione di **quattro variabili** ed **una uscita** secondo la sua tabella della verità che verrà estrapolata dal compilatore a partire dal codice scritto.
Nell'esempio questo potrebbe essere stato il risultato della compilazione di una riga di codice:

Out = A and B

Grazie poi ai **carry-in** e **carry-out**, ovvero i riporti delle funzioni disponibili per ogni LUT, è possibile estendere la complessità del circuito anche a funzioni di più di quattro variabili e più uscite.

A valle della LUT si ha un registro programmabile completo della logica necessaria al reset, preset ed enable dello stesso, grazie al quale, come vedremo, sarà possibile creare logica sequenziale e macchine a stati.

Tutti i blocchi restanti sono multiplexer necessari alla completa programmabilità del LE e tutte le connessioni servono per interfacciarlo con l'esterno tramite la rete locale o globale.

Ad esempio, il multiplexer a valle del registro serve per escluderlo, e quindi far passare il dato elaborato dalla LUT direttamente ad un altro blocco, o includerlo, e quindi far passare il dato campionato.
Tutti questi multiplexer e queste interconnessioni sono controllati dalla memoria di configurazione interna alla MAX II, che è quella che andremo a programmare dal PC.

E' importante notare che la **modalità** con cui vengono programmati i controlli è quasi **invisibile** all'**utente**, che si deve preoccupare esclusivamente di **descrivere** correttamente il **funzionamento** del suo **circuito** tramite il **codice**.
Ci penserà il compilatore ad interpretarlo e a scegliere il modo in cui implementarlo dato il dispositivo di destinazione.

Ovviamente è anche possibile intervenire manualmente, per esempio scegliendo la disposizione degli LE su cui mappare il circuito, ma questo avviene nel momento in cui serve una forte ottimizzazione del progetto.

Infine, ogni LE ha due modalità di funzionamento, **normale** e in **aritmetica dinamica**, scelte dal compilatore in base al codice da implementare.

La prima è la più comune ed implementa funzioni generali, che non hanno bisogno di accorgimenti particolari. La seconda è utile quando si tratta di implementare funzioni aritmetiche come somme, differenze, contatori, accumulatori, comparatori, ecc. con parallelismo superiore ad uno.
In questa modalità vengono collegate tra loro le catene dei riporti, dei reset, ecc. così da vedere più LE come uno unico a parallelismo maggiore.

SCHEMA ELETTRICO PROGRAMMATORE

Il programmatore per il dispositivo **CPLD** sfrutta la capacità della porta parallela del computer (vedi il connettore siglato **CONN.1** nello schema elettrico di fig.7) di dialogare con delle periferiche comportandosi come una seriale multipla.
Infatti, attivando un particolare bit, le **uscite D0-D7** della porta parallela **diventano** degli **ingressi**.

Nota: per approfondire questo argomento vi consigliamo la lettura dell'articolo sul **tester per porta parallela** pubblicato nella rivista **N.221**, dove viene analizzata in tutti i suoi dettagli la gestione della linea parallela.

Sfruttando con un software appropriato questa caratteristica, è possibile trasformare ogni uscita D0-D7 in una perfetta linea seriale. Un ulteriore esempio di questa applicazione è il software di gestione per l'**eccitatore FM per gli 88-108 MHz** siglato **KM.1619**, presentato sulla rivista **N.223**.

L'alimentazione dei due integrati del programmatore viene fornita dalla scheda di test, il cui funzionamento è descritto più avanti in questo stesso articolo, attraverso il pin 4 **Vcc** del connettore siglato **CONN.2**. La stessa fonte alimenta anche il diodo led **DL1**, che con la sua accensione segnala che il programmatore è alimentato correttamente.

Il protocollo di comunicazione tra il programma fornito dall'ALTERA e la CPLD è dettato dallo standard JTAG che, senza scendere nei dettagli, prevede la programmazione seriale di tutti i registri presenti nel chip tramite la linea **TDI**, con possibilità di verificare il corretto funzionamento interno del dispositivo grazie alla lettura degli stessi registri tramite la linea seriale **TDO**.
L'handshake, cioè la corretta sincronizzazione di programmatore e chip, si ha tramite la linea di clock **TCK** e la linea di controllo **TMS**.

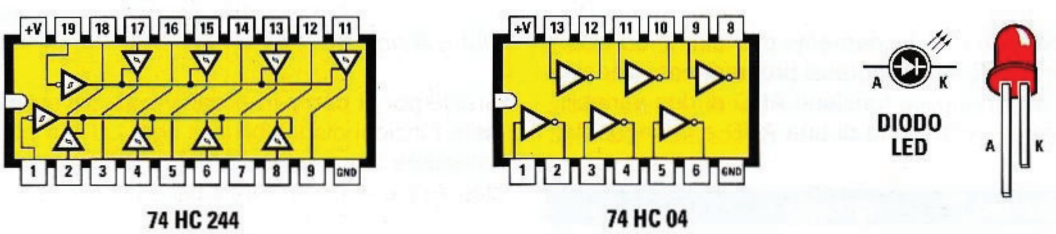


Fig.6 Connessioni viste da sopra degli integrati di tipo TTL utilizzati nel programmatore di cpld siglato LX.1685. A destra le connessioni del diodo led, che accendendosi segnala che la scheda riceve alimentazione dalla scheda di test visibile in fig.10.

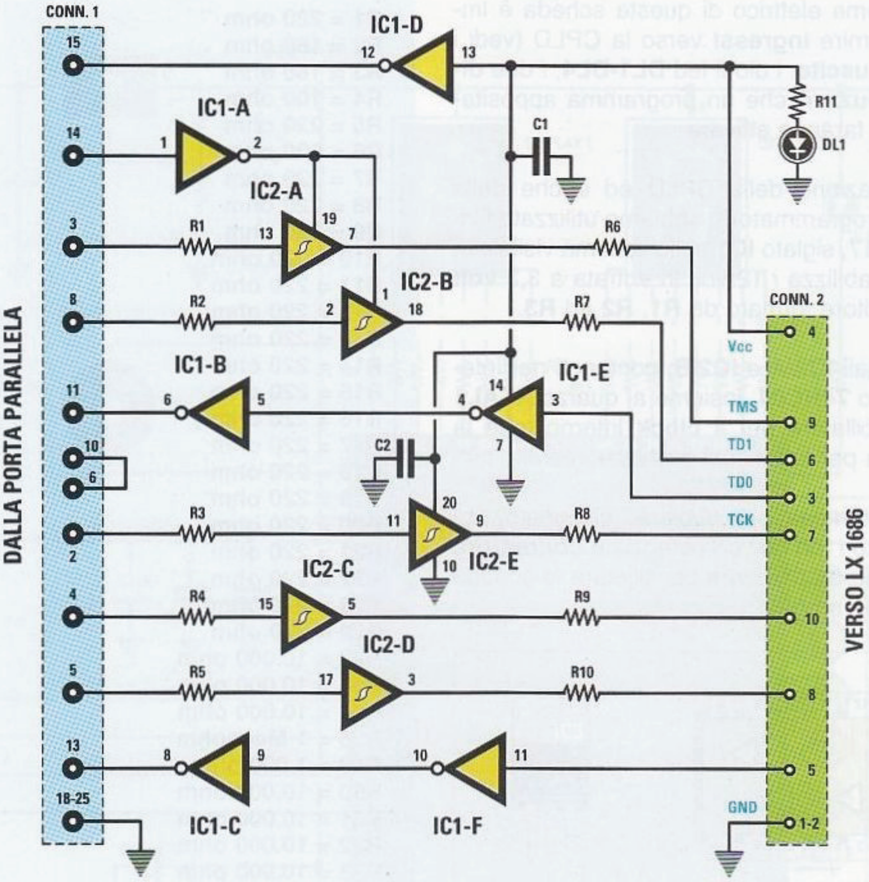


Fig.7 Schema elettrico del programmatore LX.1685. Sfruttando le proprietà della porta parallela di dialogare, se opportunamente programmata, anche come linea seriale, è possibile utilizzare il protocollo di comunicazione dettato dallo standard JTAG, che si avvale di 4 piedini (22-23-24-25 in fig.10) per la programmazione della CPLD. Questa scheda riceve la tensione di alimentazione, che deve essere di 3,3 volt, dalla scheda test LX.1686 attraverso il piedino 4 del connettore a 10 poli siglato CONN.2.

ELENCO COMPONENTI LX.1685

R1 = 100 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 100 ohm
R6 = 33 ohm
R7 = 33 ohm
R8 = 33 ohm
R9 = 33 ohm
R10 = 33 ohm
R11 = 470 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
DL1 = diodo led
IC1 = TTL tipo 74HC04
IC2 = TTL tipo 74HC244
CONN.1 = connettore 25 poli
CONN.2 = connettore 10 poli

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

SCHEMA ELETTRICO SCHEDA di TEST

Tutto lo schema elettrico di questa scheda è improntato a fornire **ingressi** verso la CPLD (vedi i **pulsanti**) ed **uscite**: i diodi led **DL1-DL4**, i due **display** ed il **buzzer**, che un programma appositamente scritto faranno attivare.

Per l'alimentazione della CPLD ed anche della scheda del programmatore, abbiamo utilizzato l'integrato **LM.317**, siglato **IC1** nello schema visibile in fig.10, che stabilizza i 12 volt in entrata a **3,3 volt** tramite il partitore formato da **R1**, **R2** ed **R3**.

Gli operazionali **IC2/A** e **IC2/B**, contenuti nell'integrato TTL tipo **74HC04**, insieme al quarzo **XTAL1** formano l'oscillatore per il **clock** interno, che la CPLD utilizza per tutti i suoi processi interni.

Nel circuito stampato che abbiamo disegnato, abbiamo previsto i fori per un potenziale **connettore** di **espansione** da utilizzare per pilotare le schede dei vostri futuri progetti.

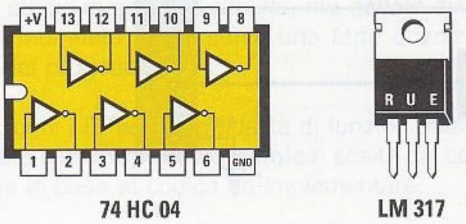


Fig.8 Connessioni viste da sopra dell'integrato TTL tipo 74HC04, che, insieme al quarzo, costituisce l'oscillatore per il clock interno usato dalla CPLD per regolare tutti i suoi processi. Le connessioni dell'integrato LM.317, che, insieme alle resistenze R1-R2-R3, è usato per stabilizzare la tensione a 3,3 volt, sono viste di fronte.

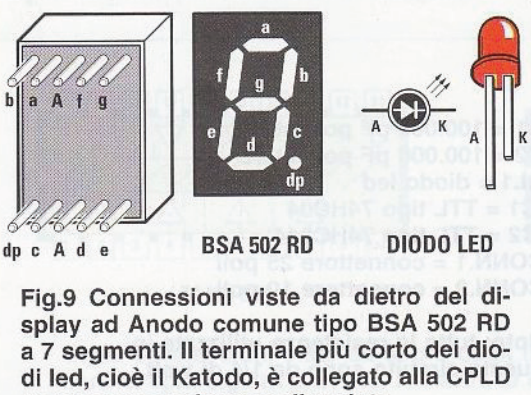


Fig.9 Connessioni viste da dietro del display ad Anodo comune tipo BSA 502 RD a 7 segmenti. Il terminale più corto dei diodi led, cioè il Katodo, è collegato alla CPLD tramite una resistenza di caduta.

ELENCO COMPONENTI LX.1686

R1 = 220 ohm
R2 = 180 ohm
R3 = 180 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 220 ohm
R6 = 220 ohm
R7 = 220 ohm
R8 = 220 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 220 ohm
R11 = 220 ohm
R12 = 220 ohm
R13 = 220 ohm
R14 = 220 ohm
R15 = 220 ohm
R16 = 220 ohm
R17 = 220 ohm
R18 = 220 ohm
R19 = 220 ohm
R20 = 220 ohm
R21 = 220 ohm
R22 = 220 ohm
R23 = 220 ohm
R24 = 220 ohm
R25 = 10.000 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 10.000 ohm
R28 = 1 Megaohm
R29 = 1.000 ohm
R30 = 10.000 ohm
R31 = 10.000 ohm
R32 = 10.000 ohm
R33 = 10.000 ohm
R34 = 10.000 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 10 microF. elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 22 pF ceramico
C8 = 22 pF ceramico
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 10.000 pF poliestere
C11 = 10.000 pF poliestere
C12 = 10.000 pF poliestere
C13 = 10.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DL1-DL4 = diodi led
DISPLAY1-2 = Anodo com. tipo BSA 502 RD
IC1 = integrato tipo LM.317
IC2 = TTL tipo 74HC04
IC3 = CPLD tipo MAX II EPM240T100C5N
XTAL1 = quarzo 20 MHz
P1-P5 = pulsanti
BUZZER = buzzer piezo 12 V
CONN.1 = connettore 10 poli

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

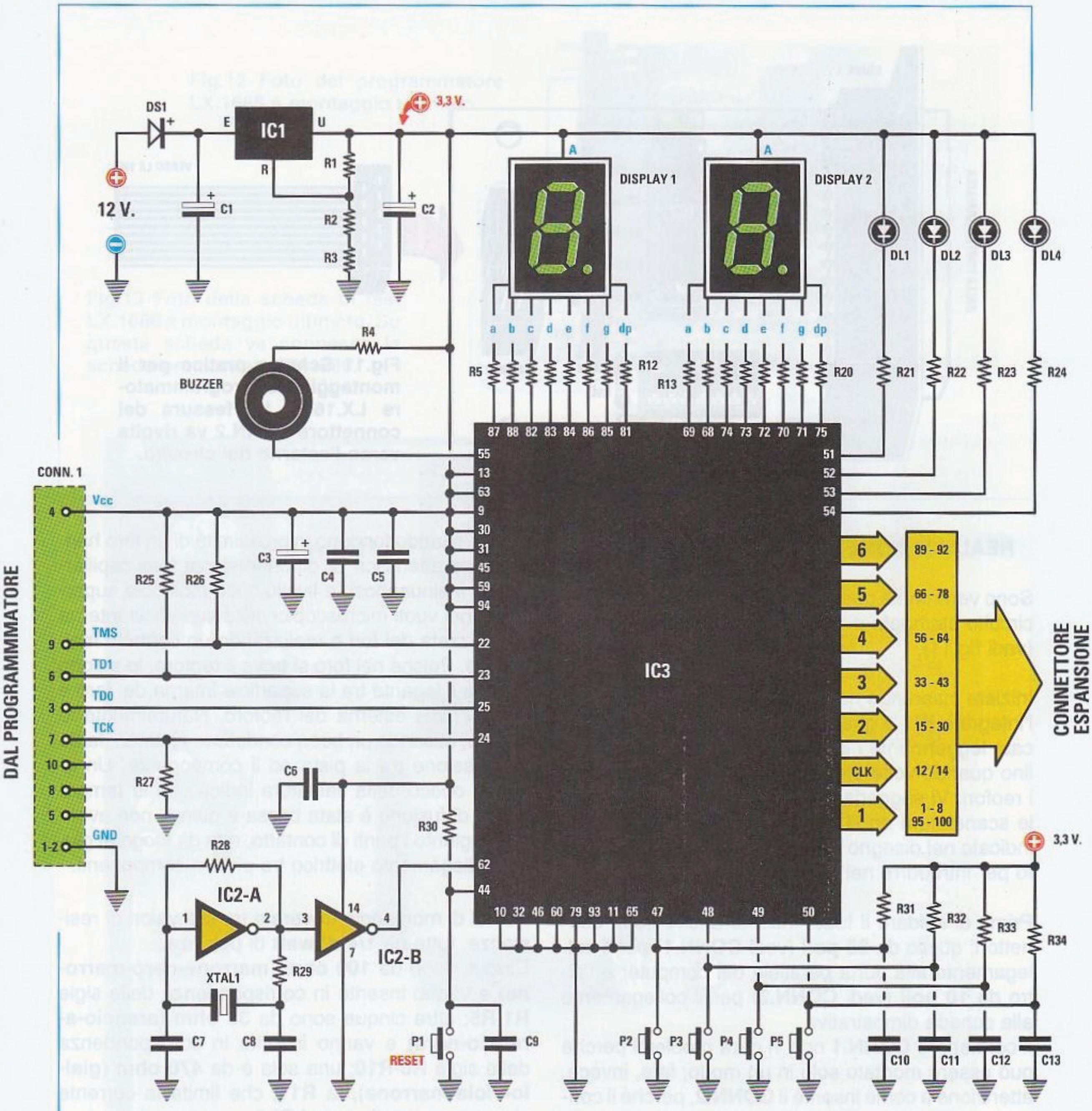


Fig.10 Schema elettrico della scheda di test siglata LX.1686. Il programma test.pof, che abbiamo accluso al CD-Rom siglato CDR1685, vi consente di testare la corretta programmazione della CPLD. Infatti attivando opportunamente i pulsanti P2-P4 presenti su questa scheda, attiverete il buzzer ed accenderete i display ed i diodi led. Il pulsante P1, collegato al pin 44 della CPLD, ha la funzione di resettare il chip. Sul lato destro del circuito stampato, che potete vedere in fig.13, abbiamo già previsto i fori per il collegamento di un connettore di espansione per le vostre schede future.

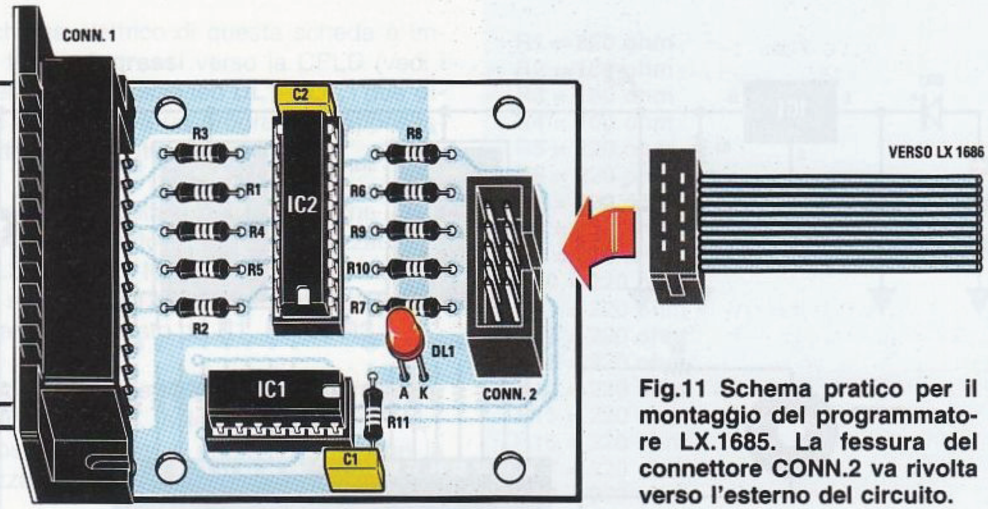


Fig.11 Schema pratico per il montaggio del programmatore LX.1685. La fessura del connettore CONN.2 va rivolta verso l'esterno del circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA LX.1685

Sono veramente pochi i componenti da montare sul circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1685** (vedi fig.11).

Iniziate inserendo negli appositi fori lo zoccolo per l'integrato **IC1** e quello per l'integrato **IC2** e divaricate leggermente i loro piedini, affinché non si sfilino quando volterete lo stampato per saldare tutti i reofori. Vi suggeriamo inoltre di orientare la sottile scanalatura ad **U** incavata sul loro corpo come indicato nel disegno di fig.11, perché vi sarà di aiuto per introdurre nel giusto verso gli integrati.

Prima di saldare il tutto, inserite anche i due connettori: quello da **25 poli** (vedi **CONN.1**) per il collegamento alla porta parallela del computer e l'altro da **10 poli** (vedi **CONN.2**) per il collegamento alla scheda dimostrativa.
Il connettore **CONN.1** non vi darà problemi perché può essere montato solo in un modo; fate, invece, attenzione a come inserite il **CONN.2**, perché il connettore femmina del flat ha una chiave d'inserzione. Montate quindi il **CONN.2** in modo che l'incavo sia rivolto verso l'esterno dello stampato come indicato in fig.11.

Capovolgete lo stampato e saldate tutti i terminali senza fare saldature fredde. Aspettate dunque che il saldatore sia ben caldo e fondete lo stagno alla base del reoforo insistendo fino a che non lo vedete spandersi con un colore lucido e brillante.

Nota: come saprete, ciò che chiamiamo comunemente saldatura, è in realtà una **brasatura**. Alcuni metalli quando fondono in prossimità di un foro hanno la caratteristica di diffondersi nel foro capillarmente insinuandosi, a livello delle molecole superficiali, nei vuoti microscopici della superficie interna metallizzata dei fori e realizzando un contatto molto forte. Poiché nel foro si trova il reoforo, lo stagno diventa il legante tra la superficie interna del foro e la superficie esterna del reoforo. Naturalmente lo stagno, essendo un buon conduttore elettrico, fa da connessione tra la pista ed il componente. Un aspetto opaco della saldatura indica che la temperatura di fusione è stata bassa e quindi, non avendo raggiunto i punti di contatto, non dà luogo al giusto collegamento elettrico tra piste e componenti.

Nel kit di montaggio troverete tre soli valori di resistenze, tutte da **1/4 di watt** di potenza.
Cinque sono da **100 ohm** (**marrone-nero-marrone**) e vanno inserite in corrispondenza delle sigle **R1-R5**; altre cinque sono da **33 ohm** (**arancio-arancio-nero**) e vanno inserite in corrispondenza delle sigle **R6-R10**; una sola è da **470 ohm** (**giallo-viola-marrone**), la **R11**, che limita la corrente che scorre nel diodo led **DL1**.
Approfittatene per inserire anche il led **DL1** rispettando la polarità dei terminali che trovate serigrafata sullo stampato: nel foro accanto alla lettera **A** inserite il **terminale** più **lungo** del diodo.
Proseguite saldando i due **condensatori** al poliestere, entrambi da **100.000 picofarad**.
Capovolgete lo stampato e saldate tutti i reofori.

Per concludere il montaggio infilate nei rispettivi zoccoli gli integrati TTL: la tacca di **IC2** va rivolta verso il **basso**, mentre la tacca di **IC1** verso **destra** (vedi anche la fig.11).

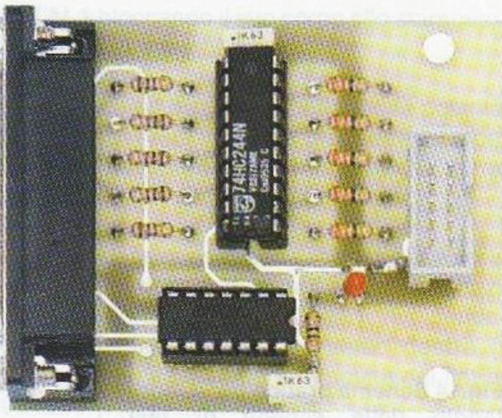
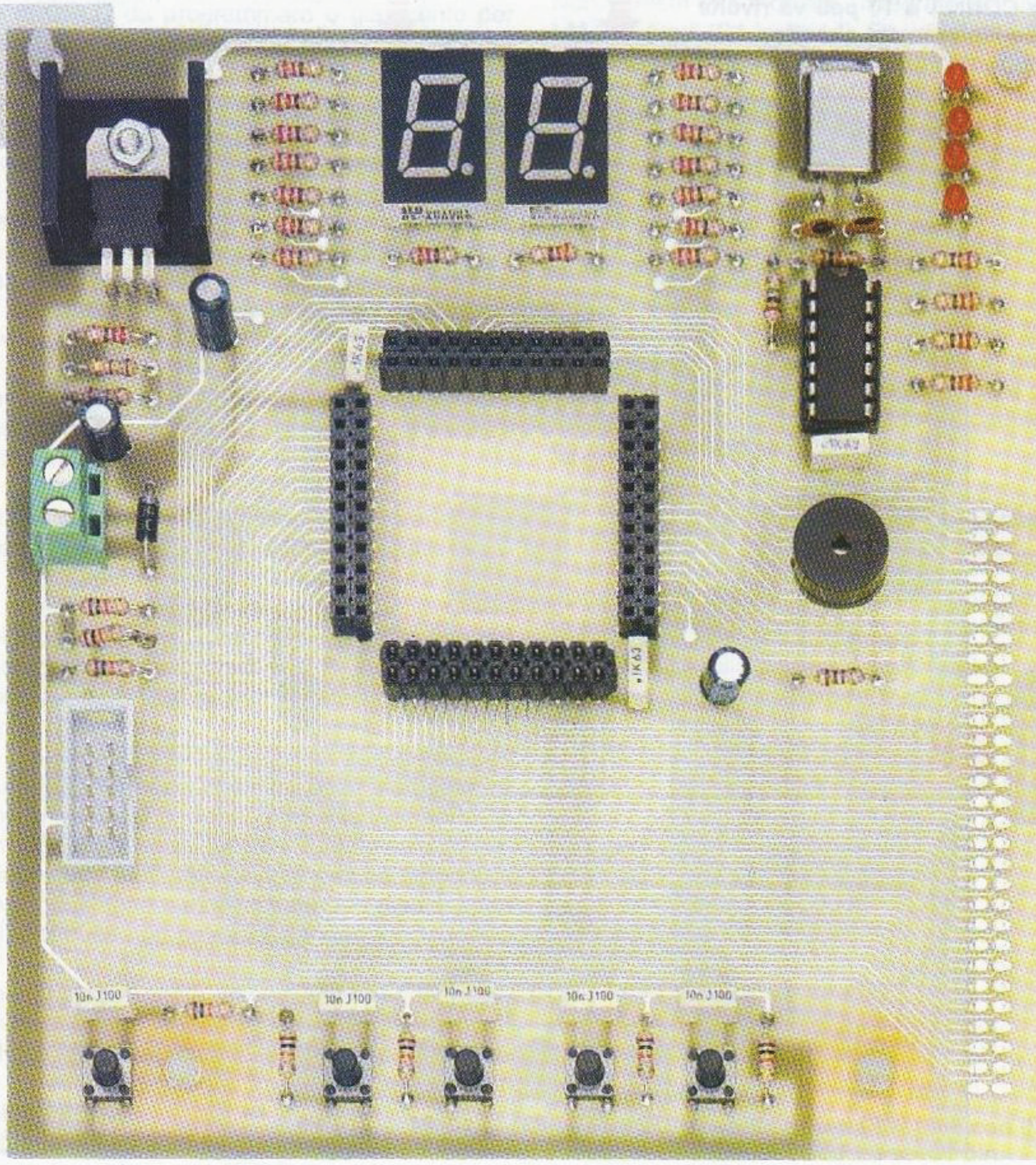


Fig.12 Foto del programmatore LX.1685 a montaggio ultimato.

Fig.13 Foto della scheda di test LX.1686 a montaggio ultimato. Su questa scheda va connessa la scheda premontata KM1686.



Nota: il dispositivo CPLD in tecnologia SMD viene fornito già saldato sopra la sua basetta. Per montare correttamente il chip sulla scheda di test, inserite tutti i terminali nei connettori femmina della scheda LX.1686, rivolgendo il punto di riferimento in alto a sinistra.

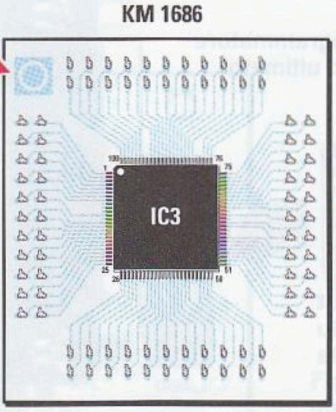
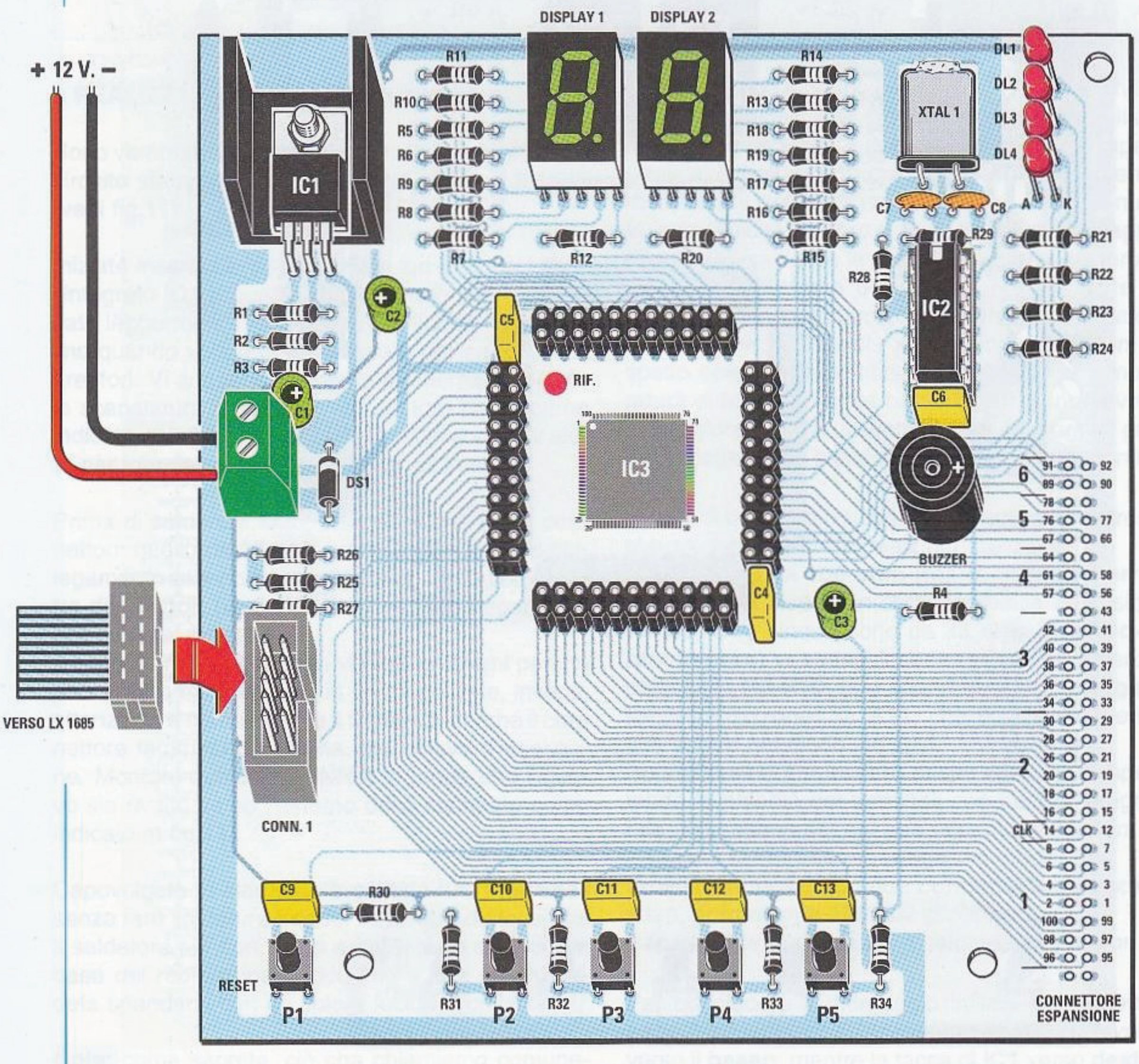


Fig.14 Schema pratico per il montaggio della scheda di test LX.1686. La fessura del connettore CONN.1 a 10 poli va rivolta verso l'interno del circuito.



REALIZZAZIONE PRATICA LX.1686

La parte più importante di questa scheda è il dispositivo **CPLD** tipo **MAX II EPM240T100C5N**.
Poiché viene distribuito in formato SMD, abbiamo provveduto a montarlo direttamente noi su un piccolo stampato completo di connettori.

Ciò allo scopo di mettervi in condizioni di realizzare la vostra demo board senza dover buttare via soldi, perché gli strumenti che avete in casa per assemblare i componenti elettrici, come il vostro saldatore professionale, diventano dei dinosauri davanti ai minuscoli piedini ed alle piste tipiche della tecnologia SMD. Nessuna paura dunque di insuccessi, perché vi forniamo noi lo stampato già provvisto di CPLD da programmare e già pronto per qualsiasi applicazione vorrete realizzare. Basterà che vi uniformiate ai connettori molto economici che abbiamo adoperato.

La scheda dimostrativa è stata pensata per un utilizzo libero da qualsiasi contenitore.
Tuttavia, a montaggio concluso, vi consigliamo di infilare nei quattro fori agli angoli dello stampato i distanziatori plastici per sorreggerla. In questo modo il lato delle saldature non verrà a contatto con la tavola sul quale l'appoggerete.

Cominciate inserendo e saldando i piedini dello zoccolo per l'integrato **IC2**, la cui tacca di riferimento va rivolta verso l'alto.

Continuate inserendo nello stampato le varie **resistenze**, i **condensatori** al **poliestere**, quelli **ceramici** e i tre **elettrolitici**, per i quali occorre rispettare la polarità dei terminali.
Rivolgendo la fascia presente su un solo lato del suo corpo verso l'alto (vedi fig.14), inserite anche il diodo al silicio **DS1**, quindi voltate lo stampato e saldate tutti i reofori.

Proseguite inserendo al centro dello stampato i 4 connettori femmina doppi che accoglieranno lo stampato in SMD della **CPLD**. Quando saldate i loro piedini fate molta attenzione, perché se con un eccesso di stagno cortocircuitate due piedini adiacenti, il circuito non potrà funzionare.

A questo punto potete inserire nei fori contrassegnati dalla lettera **A** i terminali più lunghi dei quattro **diodi led rossi**, che vi serviranno per visualizzare gli effetti del programma di test e dei vostri programmi futuri.
Montate direttamente sul circuito, senza utilizzare gli zoccoli, anche i due **display** a sette segmenti rivolgendo il punto verso il basso.

Ora potete inserire in posizione orizzontale il quarzo **XTAL1** bloccando il suo corpo allo stampato con una goccia di stagno.

Saldate anche il **buzzer**, rispettando la polarità dei suoi terminali (vedi fig.14), e procedete al montaggio ed alla saldatura dei **5 pulsanti**, che verranno usati come input nei programmi futuri.

Per concludere questo semplicissimo lavoro inserite la **morsettiera** a **due poli** per l'alimentazione ed il connettore a 10 poli **CONN.1**, rivolgendo obbligatoriamente il suo incavo verso **destra** (vedi fig.14), perché il connettore femmina del flat ha una chiave d'inserzione.

Non vi resta che montare l'integrato stabilizzatore **LM.317** (vedi **IC1** in fig.14). Per dissipare il calore prodotto durante il suo funzionamento, questo integrato ha bisogno di un'aletta di raffreddamento, pertanto appoggiate il dissipatore sullo stampato e sopra a questo la parte metallica dell'integrato dopo aver piegato ad L i suoi piedini in modo da farli entrare nei fori, quindi avvitate l'integrato all'aletta ed allo stampato con il bullone che trovate nel kit e saldate i terminali.

Girate lo stampato per un ultimo controllo e tagliate tutti i reofori molto lunghi. Insistete in particolare su quelle saldature non troppo lucide e controllate che nessun "baffo" di stagno sia caduto tra una pista e l'altra dello stampato.

Per concludere il montaggio infilate nel suo zoccolo l'integrato **IC2** con la tacca rivolta verso l'alto ed inserite nei connettori doppi il circuito stampato del dispositivo in **SMD** in modo che il punto serigrafato sullo stampato sia rivolto in alto a sinistra.

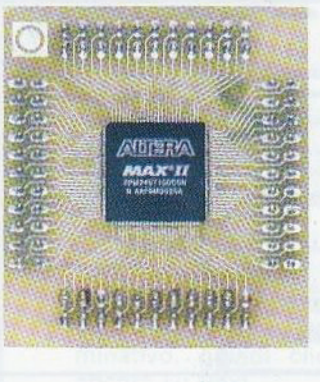


Fig.15 Foto della basetta KM1686 con il minuscolo dispositivo CPLD a 100 pin.

COLLAUDO della SCHEDA

Per l'alimentazione potete usare un alimentatore da **12 volt** come il nostro **LX.92** o anche uno di tipo commerciale, ma che sia in grado di erogare almeno **500 mA**.
Fornite una prima alimentazione senza collegare il programmatore **LX.1685** al vostro PC e verificate che non vi siano componenti montati male.
Se vedete che non succede nulla, siete pronti per il passo successivo, cioè per la programmazione della CPLD.

Innanzitutto dovete seguire le direttive che riguardano l'installazione del programma Quartus e caricare dal CD-ROM che vi abbiamo fornito il programma demo che testerà i pulsanti, i display, i diodi led ed il buzzer della scheda **LX.1686**.

Nome in codice ... "QUARTUS II"

Il nome evoca personaggi dei film di fantascienza, ma non ha niente a che vedere con questi.
A parte gli scherzi, **Quartus II** è un pacchetto completo per la scrittura del codice di programmazione, per assemblare e per programmare i dispositivi **CPLD**.
Continuando a seguirci, in questo articolo arriverete ad installare il programma da utilizzate col programmatore **LX.1685**.
Insieme al programmatore, infatti, vi verrà consegnato un CD-Rom che contiene tutto ciò che vi serve per imparare l'ABC della programmazione di questi componenti veramente straordinari.

Per adoperare il programma bisogna richiedere la licenza ad ALTERA, produttore di Quartus, che la rilascia in modo totalmente gratuito. Unico impasse è che la licenza scade dopo alcuni mesi.
Se però si procede con un'altra richiesta, la licenza viene accordata senza ulteriori costi e così via.

Vi diamo un piccolo consiglio senza farci sentire da Altera. Se mettete indietro la data del computer la licenza in teoria non scade mai ... ma, se ve lo chiedono, non dite chi ve lo ha suggerito.

Il software va installato su una macchina che operi con il sistema operativo **Windows XP**.

Nota: non sono richiesti altri requisiti particolari, perché se sul computer "gira" **Windows XP** può girare anche **Quartus II**. E' ovvio che se il computer è un po' "datato" o le prestazioni sono scarse, **Quartus II** andrà più lento nella compilazione.

Occorre avere un collegamento ad Internet e disabilitare il firewall e gli antivirus eventualmente installati sul vostro computer, perché il programma deve creare dei propri spazi di lavoro nel PC. Il tutto naturalmente avviene in maniera automatica.

Procedete all'installazione seguendo la procedura illustrata nelle figure dalla 16 alla 26.

A fine installazione il programma apre un collegamento al sito di **ALTERA** per la registrazione, che fornisce la licenza temporanea d'uso in modo gratuito (un po' come richiediamo nel nostro sito per accedere al forum).
Quando ci si registra, oltre al proprio **nome** è importante segnalare la propria **e-mail** ed il proprio **nominativo**. Il campo a destra, riservato alla password, non importa riempirlo (vedi fig.30).

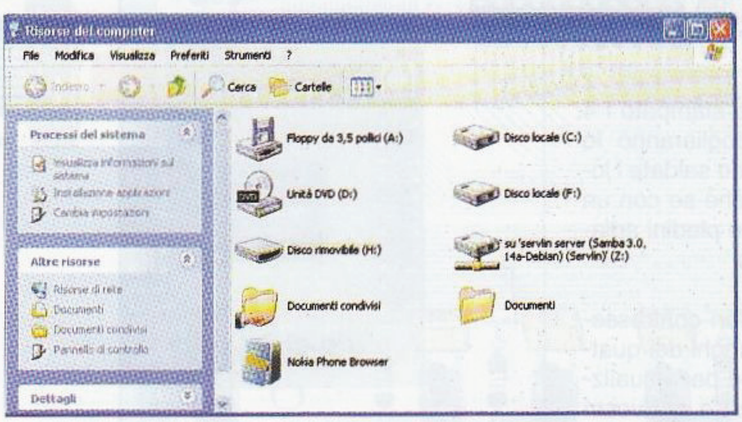


Fig.16 Per installare il software Quartus II aprite la finestra Risorse del computer e selezionate il lettore.

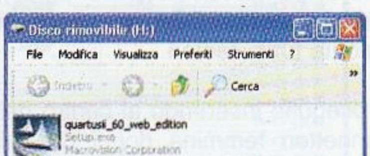


Fig.17 Cliccando due volte sull'icona della periferica in cui avete inserito il CDR1685 (vedi fig.16), compare questa finestra. Per lanciare l'installazione del software Quartus II cliccate due volte sul nome del programma.

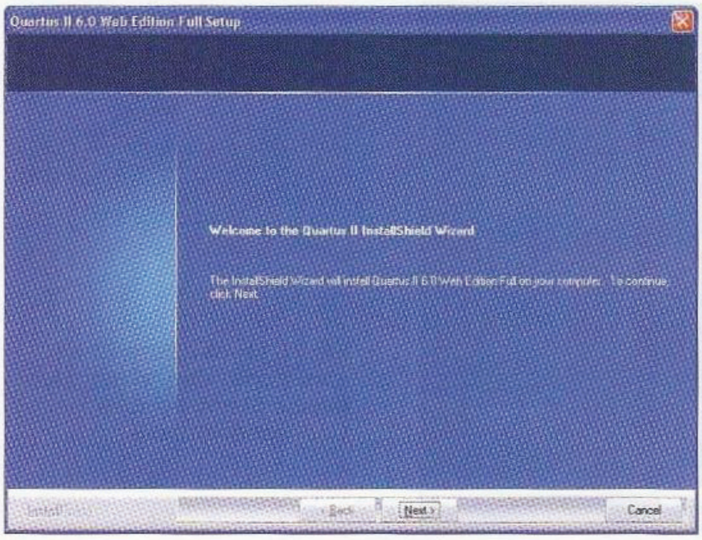


Fig.18 Per proseguire cliccate sul tasto Next. Solo in questo modo, infatti, lanciate l'installazione.

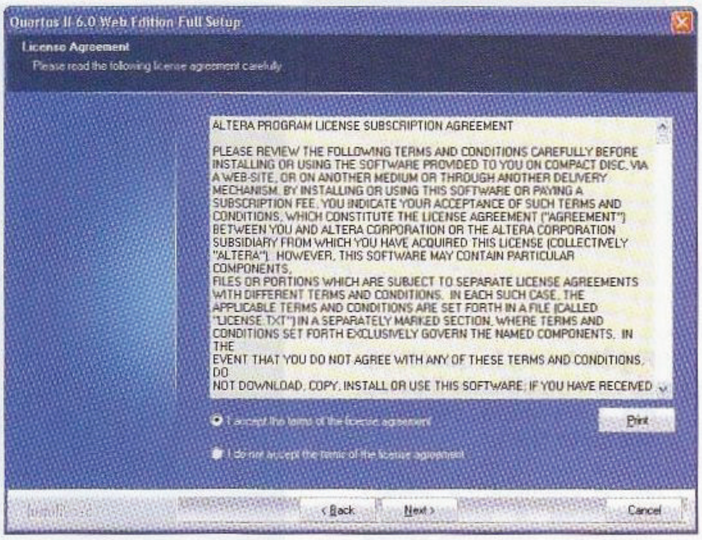


Fig.19 Quando compare a video questa finestra, accettate i termini della licenza e cliccate su Next.

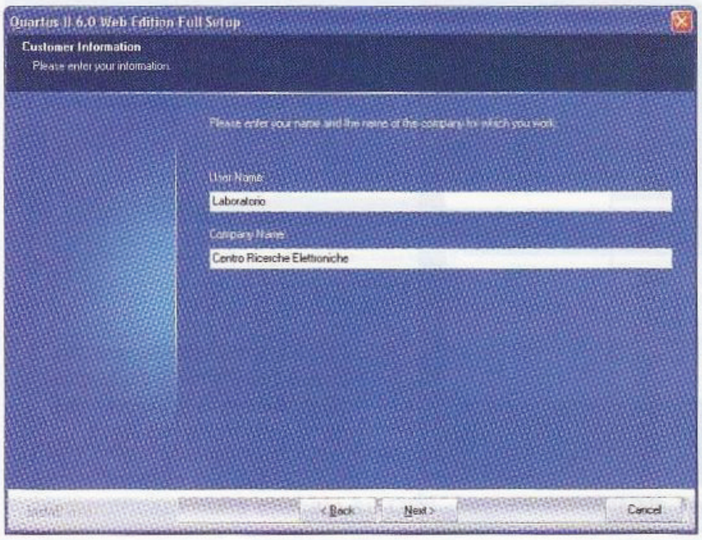


Fig.20 Per proseguire dovete inserire il vostro nominativo, quindi cliccate ancora su Next.

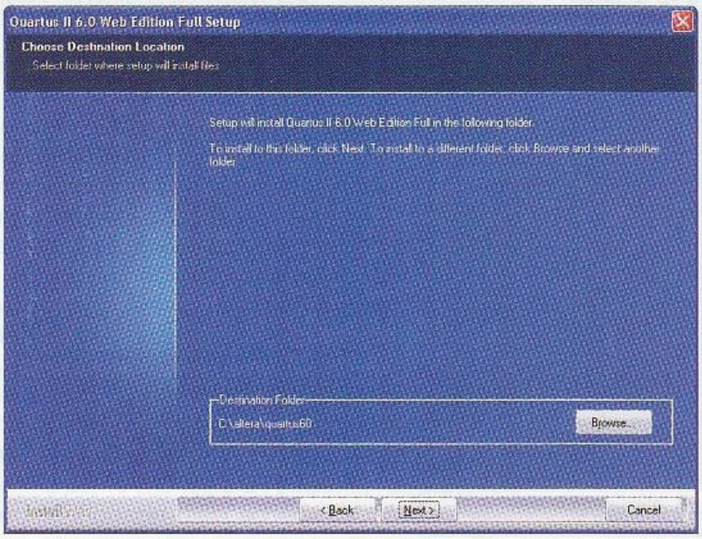


Fig.21 La directory di destinazione, che vi consigliamo di non cambiare, è: C:\altera\quartus60.

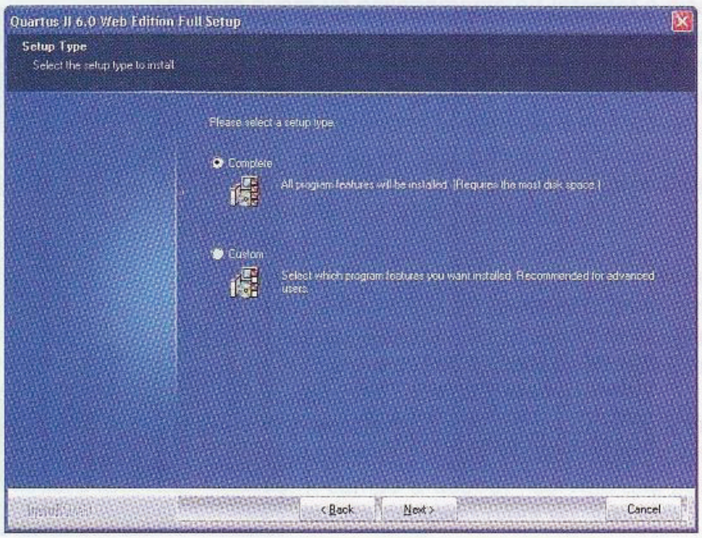


Fig.22 Anche in questo caso non modificate il setup, ma proseguite cliccando sul tasto Next.

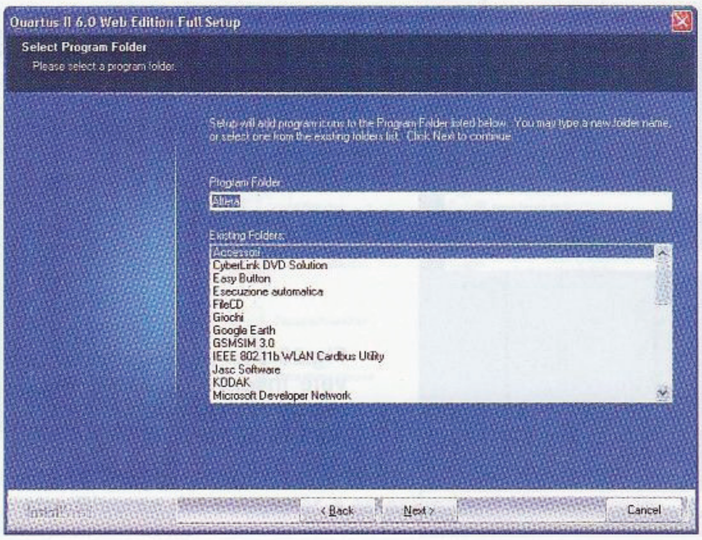


Fig.23 Lasciate l'impostazione predefinita della cartella Altera e cliccate ancora una volta su Next.

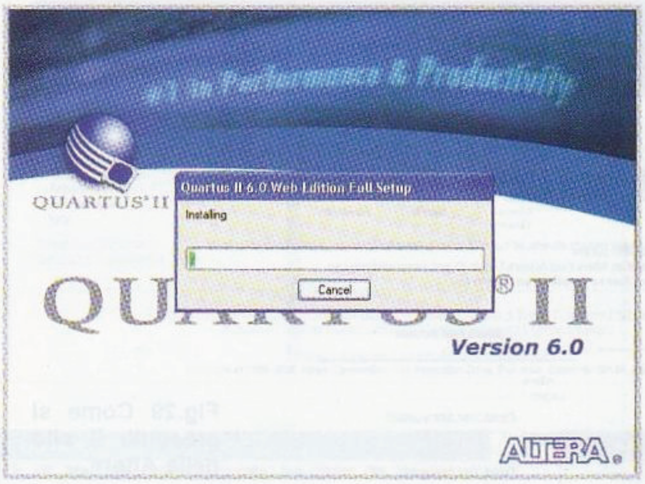


Fig.24 La barra verde di avanzamento vi mostra lo stato di carica del software nel vostro hard-disk.

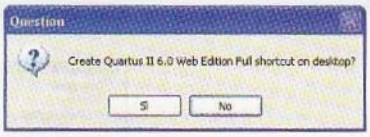


Fig.25 Per creare in automatico l'icona del programma sul desktop, cliccate sul tasto Sì.

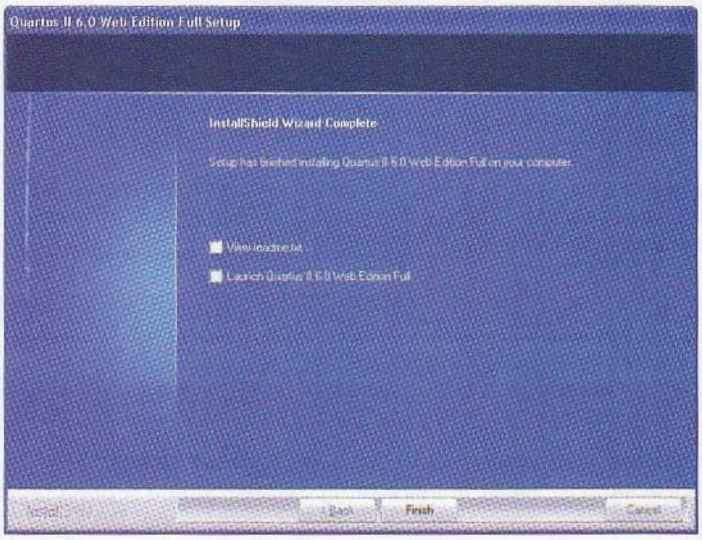


Fig.26 L'installazione del programma è terminata. Senza spuntare alcuna voce cliccate su Finish.

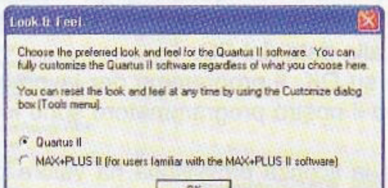


Fig.27 Per questo software potete scegliere tra due modalità di visione. Senza modificare nulla cliccate su OK.

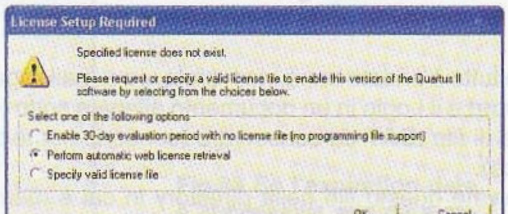


Fig.28 Per registrarvi in linea spuntate la seconda opzione evidenziata in questa figura e cliccate sul tasto OK.

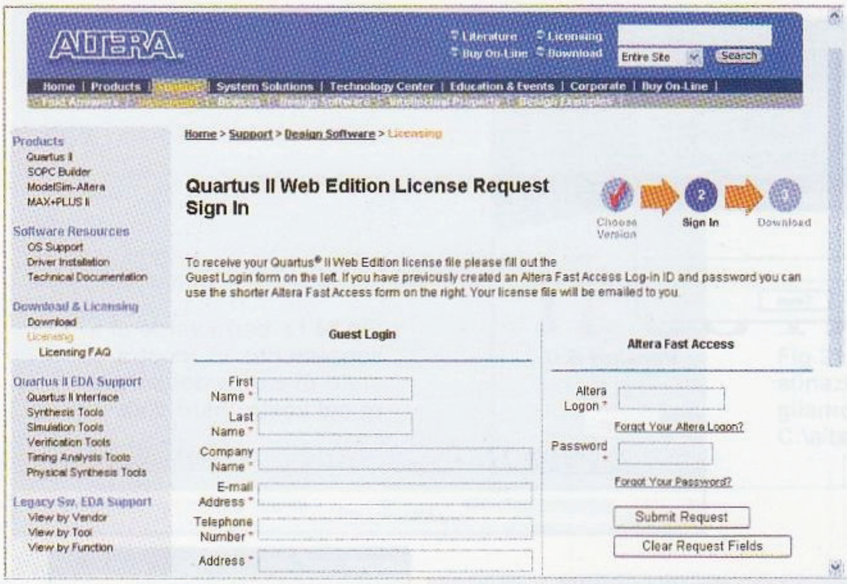


Fig.29 Come si presenta il sito della Altera.

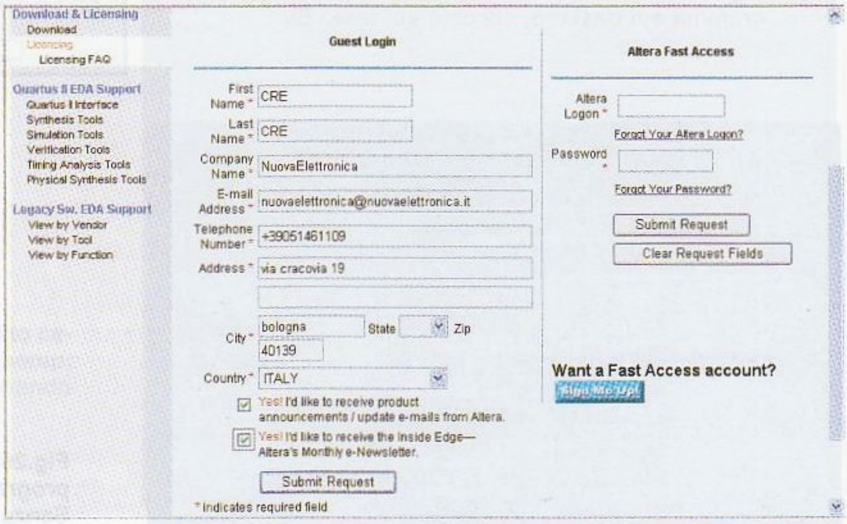


Fig.30 Riempite con i vostri dati tutte le voci con asterisco rosso.

Anche le due voci sottostanti non sono obbligatorie e riguardano solo l'invio di materiale pubblicitario, quindi spuntate solo ciò che ritenete a voi utile.

Sono, invece, **obbligatoriamente** da riempire tutte le voci evidenziate da un **asterisco rosso**.

Se tutto è andato bene, riceverete via e-mail la password e il Login in un documento allegato sotto forma di file **.DAT** da conservare (contiene nome/codice).
Salvate questo file nella directory in cui è memorizzato **QUARTUS 60**.
Se non avete modificato il percorso durante l'installazione, la directory è **c:\altera**.

Per abilitare la licenza bisogna aprire il programma (se non è già aperto) e selezionare dalla voce di menu **Tools** l'opzione **License setup**.
Nella finestra di fig.32 selezionate il percorso del programma ed il file con estensione **.DAT** che contiene la password temporanea.

Guardate di lato nel riquadro grigio la data di scadenza (expiration in fig.33), che deve essere posteriore alla data del PC.
Cliccate su OK. Il programma per lavorare con le CPLD ed il nostro programmatore sono installati.

Siccome la licenza provvisoria ha valore per circa 30 giorni, ogni tanto mettete indietro la data oppure rinnovate la licenza richiedendola gratuitamente ad Altera come fatto la prima volta.
Se vi siete veramente appassionati, comprate da ALTERA la licenza. Per i professionisti, quest'ultima è la scelta consigliata.

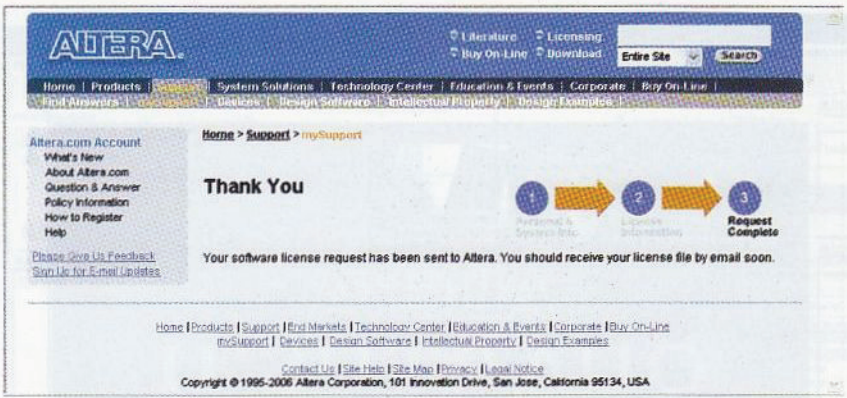
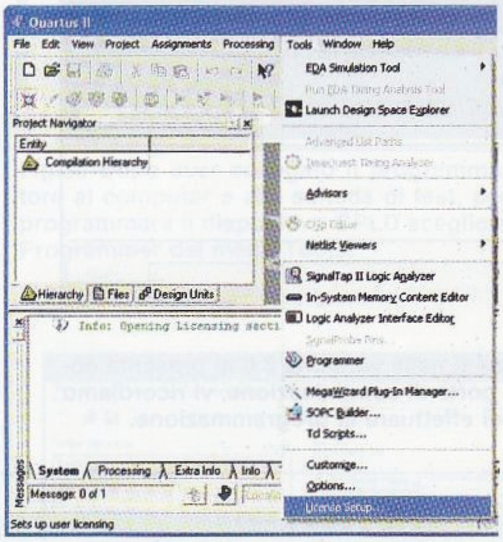


Fig.31 L'Altera conferma così la vostra richiesta di licenza.



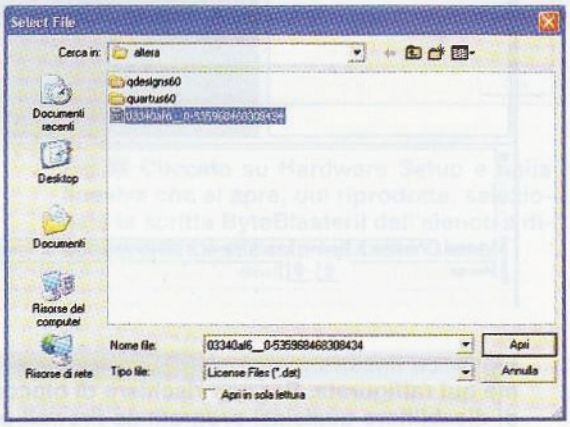


Fig.32 Per abilitare la licenza scegliete License Setup dal menu Tools e aprite il file .DAT che contiene la vostra password.

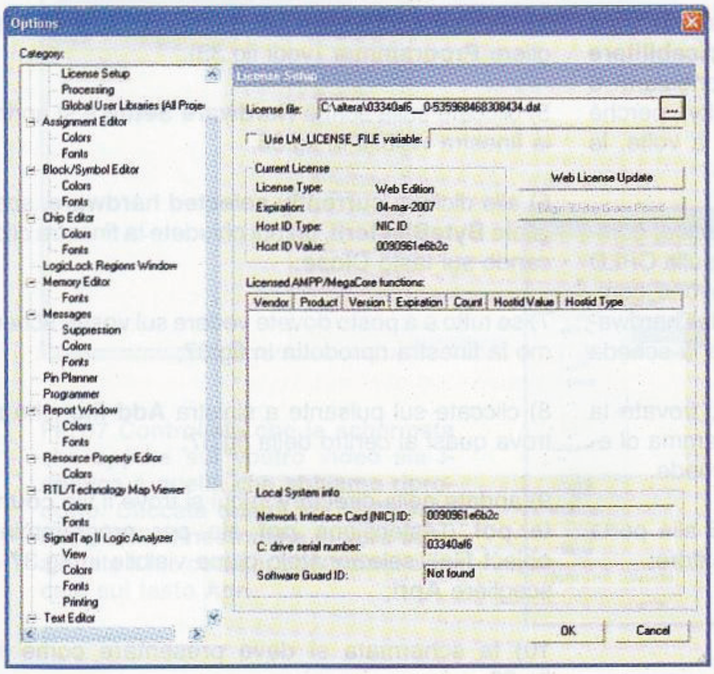


Fig.33 Se l'expiration date è successiva alla data segnalata dal vostro computer, cliccate su OK.

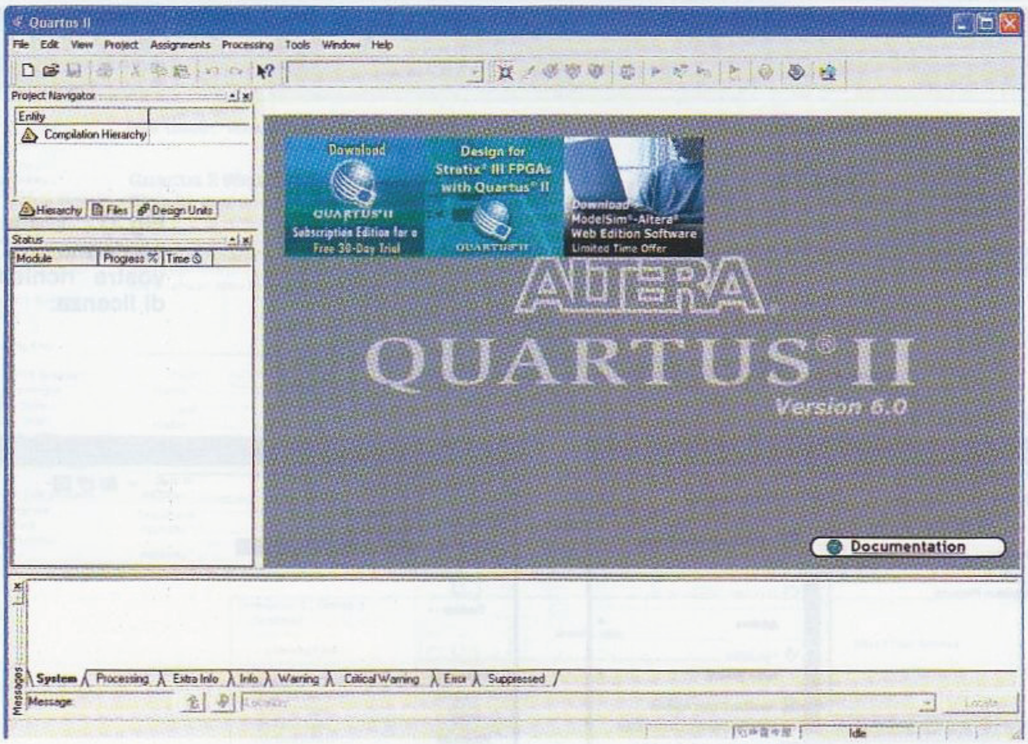


Fig.34 La finestra principale del programma Quartus II nella versione 6.0 si presenta come qui raffigurata. Per non rischiare di bloccare le porte di comunicazione, vi ricordiamo di disabilitare qualsiasi programma firewall prima di effettuare la programmazione.

PRIMA PROGRAMMAZIONE e COLLAUDO

Riteniamo opportuno rimarcare ancora una volta che prima di aprire Quartus II, dovete **disabilitare** qualsiasi **programma firewall** (tipo Zonealarm o alcuni antivirus come Norton o Kaspersky), perché sono questi programmi che bloccano, a volte, le porte di comunicazione.

Ora che il programma per scrivere il codice, compilarlo, linkare il programma e caricarlo sulla CPLD è installato, vediamo quali passi si devono compiere per effettuare una prima verifica dell'hardware, cioè per provare il programmatore e la scheda di test che avete appena montato.
Di seguito, descritta passo per passo, trovate la spiegazione di come si carica un programma di esempio per collaudare le nostre due schede.

1) collegate il programmatore **LX.1685** alla porta parallela e la demo board al programmatore;

2) alimentate il circuito;

3) aprite **Quartus II** (vedi fig.34);

4) cliccate su **Tools** e nel menu che si apre scegliere **Programmer** (vedi fig.35);

5) cliccate sulla scritta **Hardware Setup** e si aprirà la finestra visibile in fig.36;

6) alla dicitura **currently selected hardware**, scegliete **ByteBlasterII**, quindi chiudete la finestra cliccando sul tasto **Close**;

7) se tutto è a posto dovete vedere sul vostro schermo la finestra riprodotta in fig.37;

8) cliccate sul pulsante a sinistra **Add file**, che si trova quasi al centro della fig.37;

9) andate nella directory in cui si trova il file **counter.pof** (l'estensione **pof** sta per **p**rogramming **o**bject **f**ile), selezionatelo come visibile in fig.37 e scegliere **Apri**;

10) la schermata si deve presentare come in fig.38;

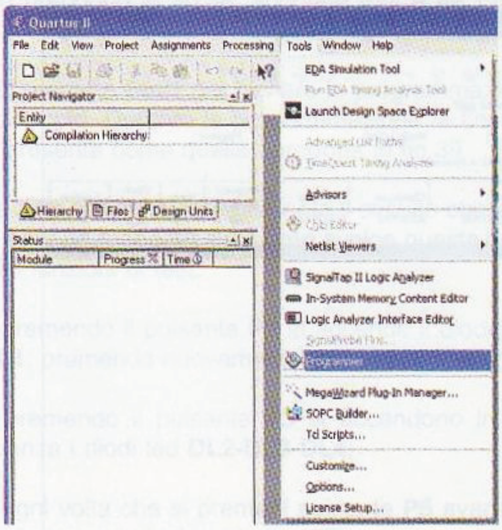


Fig.35 Dopo aver collegato il programmatore al computer e alla scheda di test, per programmare il dispositivo CPLD scegliete Programmer dal menu Tools.

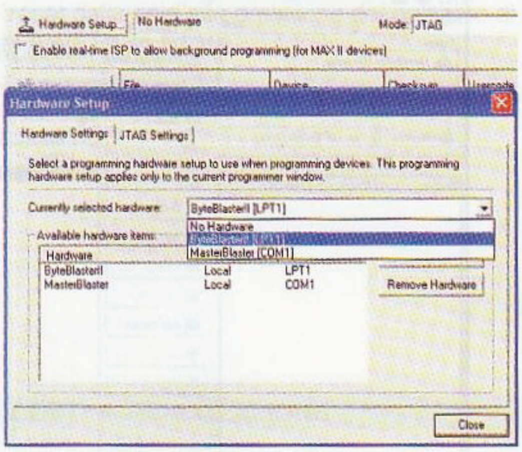
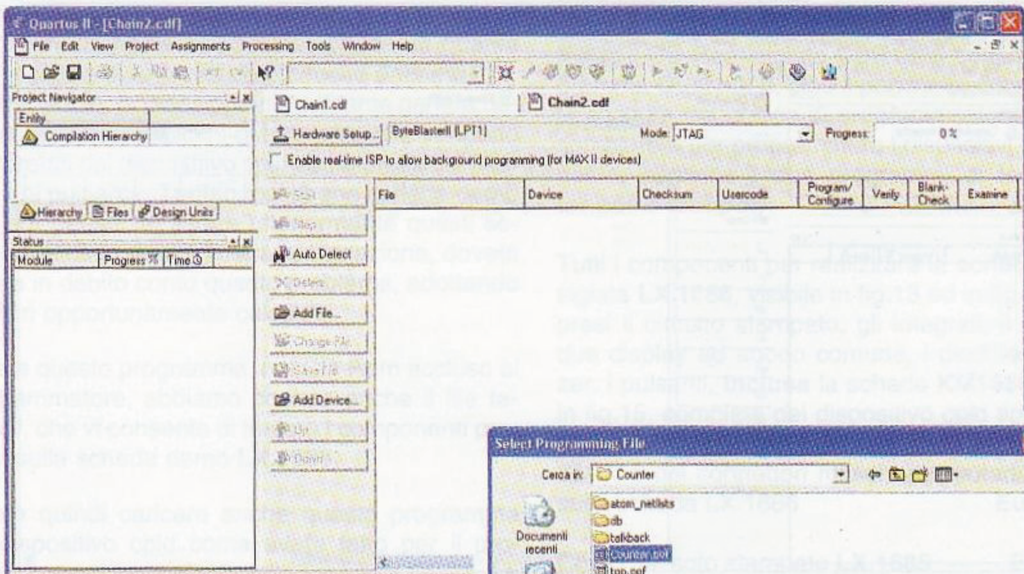


Fig.36 Cliccate su Hardware Setup e nella finestra che si apre, qui riprodotta, selezionate la scritta ByteBlasterII dall'elenco a discesa, quindi cliccate sul tasto Close.



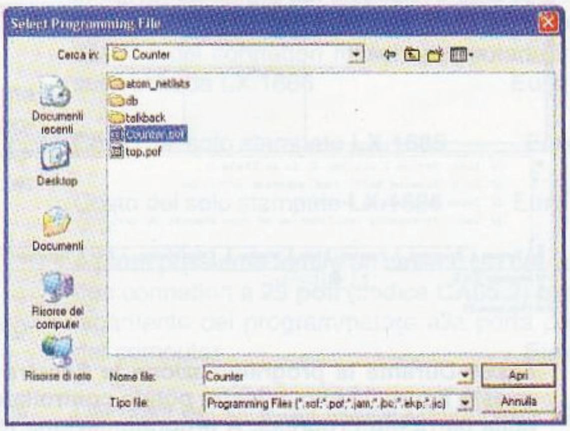


Fig.37 Controllate che la schermata che appare sul vostro video sia identica a quella che abbiamo riprodotto. Cliccate quindi sul tasto Add File e nella finestra che si apre selezionate il file counter.pof, quindi cliccate sul tasto Apri.

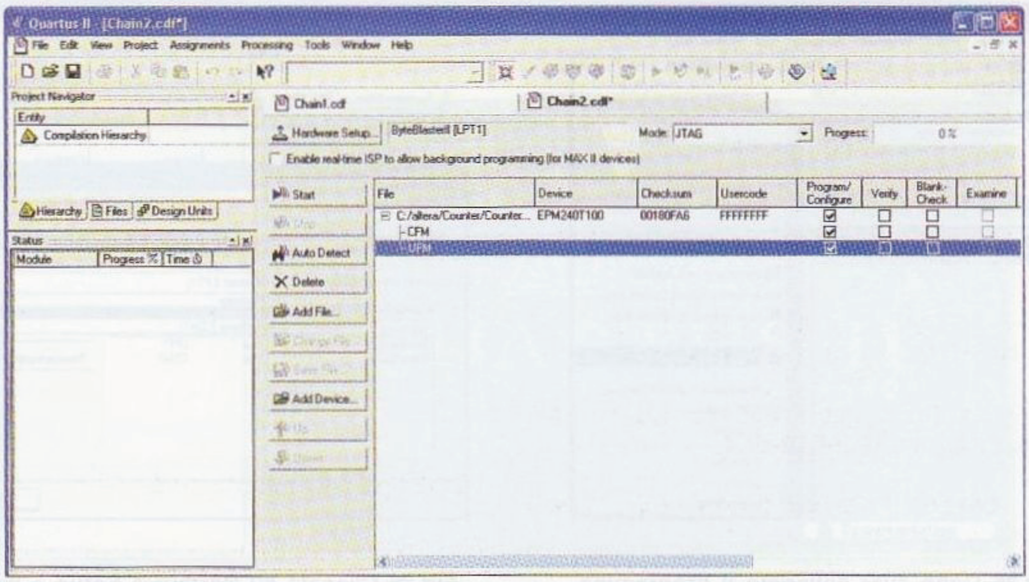


Fig.38 La parte principale della finestra è ripartita in colonne. Nella colonna Program/Configure dovete spuntare con un clic del mouse tutti e tre i quadratini. Per iniziare la programmazione della CPLD MAX II EPM240T100C5N cliccate su Start.

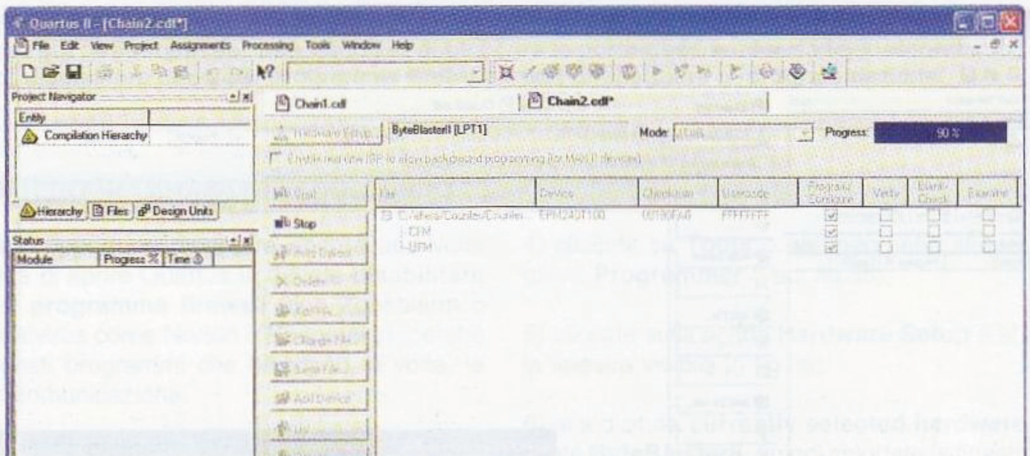


Fig.39 Durante la programmazione la finestra si presenta come quella riprodotta in questa figura. In alto a destra potete controllare l'avanzamento della programmazione nella barra blu Progress. A programmazione terminata tale barra sarà al 100%.

11) nella sezione **Program/Configure**, che abbiamo riprodotto in fig.38, spuntate tutti e tre i quadratini della colonna;

12) premete **Start** per avviare la programmazione della cpld. Durante la programmazione la finestra si presenta come quella riprodotta in fig.39.

Se tutto funziona correttamente il circuito che avete appena mappato sulla **cpld** svolge queste semplici funzioni di test:

– premendo il pulsante **P2** si accende il diodo led **DL1**; premendo nuovamente tale diodo si spegne;

– premendo il pulsante **P3** si accendono in sequenza i diodi led **DL2-DL3-DL4**;

– ogni volta che si preme il pulsante **P5** avanza il contatore sui display (da 0 a 99);

– ogni volta che si preme **P4** il contatore sui display retrocede;

– il pulsante **P1** è il pulsante di reset della cpld.

Nota: a volte, alla pressione dei pulsanti **P4-P5**, si verificano salti nella numerazione. Si tratta di una condizione normale per questa scheda, in quanto non è dotata di un sofisticato circuito antirimbalzo. In altre parole, la pressione del pulsante genera degli **spike**, cioè dei picchi di tensione, che vengono interpretati dal dispositivo cpld come pressioni multiple del pulsante. Trattandosi di una scheda demo non era pensabile filtrare ulteriormente questi segnali. Nel caso di una vostra realizzazione, dovete tenere in debito conto questo problema, adottando dei filtri opportunamente calcolati.

Oltre a questo programma, nel CD-Rom accluso al programmatore, abbiamo copiato anche il file **test.pof**, che vi consente di testare i componenti presenti sulla scheda demo **LX.1686**.

Potete quindi caricare anche questo programma sul dispositivo cpld come avete fatto per il programma **counter.pof** e tramite i pulsanti P1-P5 riuscirete a testare i **display**, i **diodi led** ed il **buzzer** secondo queste modalità:

– lampeggio dei display;

– accensione di tre dei quattro diodi led in conteggio binario;

– funziona logica AND associata a due pulsanti, con accensione del quarto led se i due pulsanti sono premuti contemporaneamente;

– emissione del tono del buzzer alla pressione di uno dei pulsanti ed emissione del tono all'ottava inferiore alla pressione di un altro pulsante;

– reset della cpld alla pressione del pulsante di reset (vedi P1 in fig.10).

COSTI di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare la **scheda** del **programmatore** siglata **LX.1685**, visibile in fig.11 ed in fig.12, compresi il circuito stampato, gli integrati, il connettore per la porta parallela e quello per il cavo flat, **inclusi** un cavo flat con connettori femmina a 10 poli, indispensabile per collegare il programmatore alla scheda di test **LX.1686**, ed il CD-Rom siglato **CDR1685** **Euro 24,50**

Nota: il CD-Rom siglato **CDR1685** contiene il programma **Quartus II**, cioè il pacchetto completo per la scrittura del codice di programmazione, per assemblare e per programmare i dispositivi cpld, e, inoltre, contiene i due programmi di test **counter.pof** e **test.pof**.

Tutti i componenti per realizzare la **scheda** di **test** siglata **LX.1686**, visibile in fig.13 ed in fig.14, compresi il circuito stampato, gli integrati, il quarzo, i due display ad anodo comune, i diodi led, il buzzer, i pulsanti, **inclusa** la scheda **KM1686**, visibile in fig.15, completa del dispositivo cpld tipo MAX II siglato **EPM240T100C5N**, montato in tecnologia SMD, e dei connettori maschi per poterla inserire sulla scheda LX.1686 **Euro 50,80**

Costo del solo stampato **LX.1685** **Euro 2,90**

Costo del solo stampato **LX.1686** **Euro 13,30**

A parte possiamo fornire un cavetto già cablato con due connettori a **25 poli** (codice **CA05.2**) per il collegamento del programmatore alla porta parallela del computer **Euro 4,10**

Dai costi dei kit e dei singoli componenti, che sono da intendersi IVA inclusa, sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.



TORCIA multiuso

Oggi, con la diffusione dei diodi Led ad alta luminosità, è possibile realizzare sorgenti luminose a bassissimo consumo. La torcia a microprocessore che vi presentiamo impiega 2 gruppi di 6 Led da 500 milliwatt ciascuno, pilotati in modalità PWM, in modo da ottenere una elevata autonomia di funzionamento. Può essere utilizzata nella funzione lampeggiante, stroboscopica, in modalità SOS oppure in modo continuo, come una normale torcia. Regalandola ad un amico podista oppure ad un appassionato di mountain bike non solo gli farete cosa gradita ma potrete evitargli pericolosi incidenti.

Se a titolo di curiosità osservate con attenzione le **biciclette** che circolano la sera lungo strada, vi accorgerete che molte di esse hanno il fanale posteriore che **non funziona**, quando addirittura non ne sono del tutto **sprovviste**.

Questi ciclisti non se ne rendono conto, ma **rischiano la vita** tutte le volte che utilizzano il loro veicolo al **buio** e in condizioni di **scarsa luminosità**.

E a qualcuno di voi sarà capitato, guidando di sera l'automobile, di trasalire inquadrando all'ultimo momento nella luce dei fari uno di questi malcapitati che pedala, a malapena visibile nel buio, al bordo della strada.

Questa semplice constatazione ha ispirato un nostro **lettore** che ha seguito con assiduità il corso sull'**ST7 Lite 09** che abbiamo presentato sulla nostra rivista,

il quale, partendo dal programma **PWM01.asm** fornito con il **CD-Rom** e utilizzando il nostro **programmatore LX.1546** (vedi rivista **N.215**), ha realizzato una **applicazione** che riteniamo interessante e che vi proponiamo in questo articolo.

Noi ci siamo limitati a realizzare la parte **hardware** del progetto e ad inserire nel **software** che abbiamo ricevuto i **commenti** alle singole istruzioni, così che anche i meno esperti potranno comprenderne facilmente il funzionamento e modificarlo, adattandolo alle proprie particolari esigenze.

Il nostro lettore è un amante della vita all'aria aperta e si dedica appena può ai suoi hobby preferiti, che sono il **podismo** e le escursioni in **mountain bike**.

Essendo un appassionato podista si trova anch'egli molto spesso a percorrere alcuni tratti di strada asfaltata al crepuscolo. Così, dopo avere rischiato già un paio di volte di essere travolto, si è convinto della necessità di indossare una segnalazione **luminosa lampeggiante**, da fissare al braccio o alla cintola con una fascia, in modo da essere facilmente individuabile, specialmente in condizioni di **scarsa luminosità**.

Lo stesso dicasi per la **mountain bike** che, non essendo normalmente dotata di **luci posteriori**, lo espone al rischio di pericolosi incidenti ogni volta che si accinge al rientro serale, quando deve transitare su tratti di strada **trafficati**.

Anche in questo caso può essere utile disporre di un piccolo dispositivo di segnalazione a luce **rossa lampeggiante**, da indossare alla cintura oppure da fissare alla parte posteriore della bicicletta, in modo da renderla ben visibile a grande distanza.

A ben guardare, sono moltissime le circostanze della vita quotidiana nelle quali ci viene in soccorso un oggetto di questo genere.

Il caso più comune è quello dell'**automobilista** in "panne", costretto a fermarsi ai bordi della strada. In questo caso non è mai superfluo collocare vicino al regolamentare triangolo una **luce lampeggiante** di colore **giallo-arancione** che, attirando

a DIODI LED

l'attenzione dei veicoli in arrivo, aumenta l'efficacia della segnalazione di emergenza, contribuendo a scongiurare conseguenze drammatiche.

Anche coloro che coltivano la sana abitudine di fare quattro passi dopo cena per portare a spasso il proprio cane, potranno sentirsi più al sicuro nelle loro **passeggiate notturne**, indossando un segnalatore a **luce lampeggiante**.
E potranno dotarne pure il loro fedele amico, evitandogli così spiacevoli incidenti.

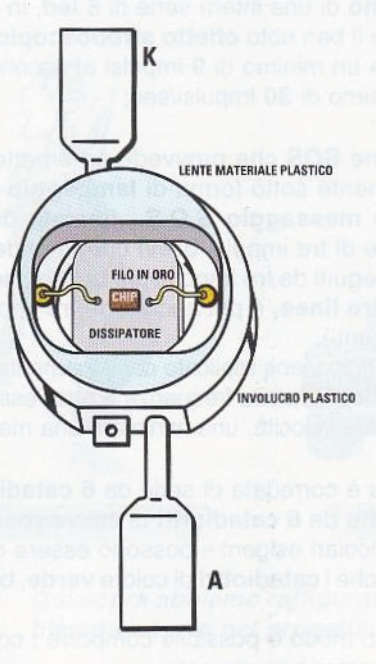


Fig.1 In questa figura è rappresentato l'ingrandimento di un diodo led di potenza. Per la loro elevata efficienza questi dispositivi si prestano ad un impiego sempre più diffuso nel campo dell'illuminazione, ove consentono, a parità di intensità luminosa, un considerevole risparmio di energia.

Allo stesso modo quei genitori che amano portare i bambini a fare delle **escursioni** in **montagna**, facendo loro indossare un **braccialetto** luminoso **lampeggiante** potranno controllarne facilmente la posizione sul sentiero anche in condizioni di scarsa luminosità, specialmente durante il **rientro serale** o nella **penombra** del **bosco**.

Senza contare che una luce intermittente può risultare utile ovunque sia necessario segnalare situazioni di **pericolo** come **buche**, **ostacoli**, **lavori** in **corso**, per evidenziare l'eccessivo **ingombro** di un trasporto, o ancora come **indicatore segnaletico** di un percorso da seguire, e in tanti altri casi che non stiamo ad enumerare.

LA nostra TORCIA

Partendo da queste considerazioni e mettendo a frutto le nozioni di programmazione acquisite con il nostro corso sull'**ST7 Lite**, il lettore ha progettato la **torcia multiuso** che vi presentiamo, gestita da **microprocessore** e dotata di numerose funzioni.

Come prima cosa ha previsto, al posto delle **lampade alogene** comunemente utilizzate nelle torce elettriche, un gruppo ottico formato da **due** schiere di **6 diodi Led bianchi**, del tipo ad **alta luminosità** e della potenza di **500 milliwatt** cadauno, che vengono pilotati in modo **intermittente** tramite un segnale **PWM** (**P**ulse **W**idth **M**odulation) generato dal **micro**, come indicato in fig.2.

Questa soluzione è particolarmente interessante, perché consente di ottenere una **efficienza luminosa** molto **elevata** ed allo stesso tempo un notevole **risparmio** nel consumo delle **batterie**, a tutto vantaggio della **autonomia** della torcia.

Alle due schiere di led bianchi possono essere applicati dei minuscoli **cappucci rifrangenti** di **diverso colore** a seconda dell'applicazione a cui la torcia viene destinata.

Le due schiere di led non possono essere pilotate insieme, ma vengono attivate **separatamente** l'una dall'altra mediante un deviatore a slitta grazie al quale è possibile scegliere quale delle due accendere.

Chi ha realizzato il progetto ha poi sfruttato il **microprocessore** per realizzare alcune interessanti funzioni di attivazione dei led, e precisamente:

- funzione **Continuo** nella quale la schiera di led prescelta viene attivata in modalità **PWM** ottenendo un effetto di **luminosità ambiente**. Risulta efficace per illuminare con una luce **diffusa** un ambiente di piccole dimensioni, come una **tenda** da **campeggio** oppure un **camper**, con un consumo molto ridotto delle batterie;

- funzione **Pulsato** che consente di utilizzare la torcia in funzionamento **manuale**, accendendo e spegnendo una schiera di led mediante l'azionamento di un pulsante e creando in questo modo **segnali luminosi** che possono essere **codificati** a proprio piacimento per trasmettere a distanza dei veri e propri messaggi (ad esempio utilizzando il **codice Morse**);

- funzione **Alternata**, nella quale i **6 led** della schiera selezionata vengono accesi **alternativamente** a **3 alla volta**, creando un effetto luminoso ben visibile a distanza, molto utile quando si deve **segnalare** un **ostacolo** in condizioni di scarsa visibilità (nebbia, ecc.). La frequenza della alternanza può essere regolata tra un **minimo** di circa **2,5** cicli al secondo fino a un **massimo** di circa **7** cicli al secondo;

- funzione **Lampeggio** che accende ad **intermittenza** una **intera** serie di **6 led**, ad esempio di colore **giallo ocra**, da utilizzare nel caso di una **sosta** di **emergenza**.
Può essere regolata da una frequenza minima di **0,5** cicli al secondo ad una massima di **2** cicli al secondo circa;

- funzione **Strobo** che produce un **lampeggio rapidissimo** di una intera serie di **6 led**, in modo da produrre il ben noto **effetto stroboscopico**, regolabile tra un minimo di **9** impulsi al secondo fino a un massimo di **30** impulsi/sec;

- funzione **SOS** che provvede ad emettere automaticamente sotto forma di **lampeggio Morse** il classico **messaggio S.O.S.**, formato dalla successione di tre impulsi **brevi** corrispondenti a **tre punti**, seguiti da tre impulsi più **lunghi**, corrispondenti a **tre linee**, e poi ancora da tre impulsi **brevi** (tre punti).
Il messaggio viene replicato continuamente in modo **automatico** e la sua frequenza è anch'essa regolabile tra due velocità, una minima e una massima.

La torcia è corredata di serie da **6 catadiottri trasparenti** e da **6 catadiottri** di colore **rosso**.
Per particolari esigenze possono essere ordinati a parte anche i **catadiottri** di colore **verde**, **blu** e **giallo ocra**.
In questo modo è possibile comporre i colori della torcia a proprio piacimento.

Alcune applicazioni della TORCIA a LED ad ALTA LUMINOSITA'



Mountain-bike



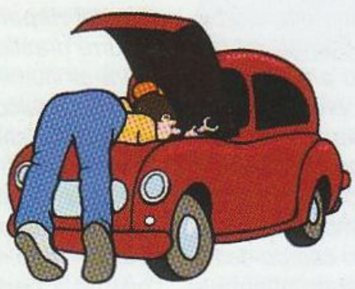
Campeggio



Lavoratori notturni



Pattinatori



Automobilisti



Passeggiate notturne



Sportivi



Trasporti eccezionali



Varie

Qui sopra abbiamo raffigurato alcune delle molteplici applicazioni a cui abbiamo pensato nel progettare la nostra Torcia con led ad alta luminosità.

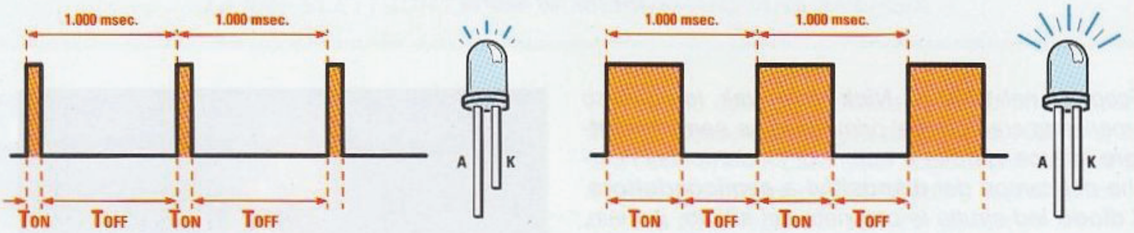


Fig.2 In modalità PWM è possibile pilotare i diodi led con impulsi di corrente molto elevati, che non potrebbero essere mantenuti con il normale pilotaggio in continua. Questo permette di ridurre il valore della resistenza posta in serie al diodo led, consentendo di trasferire una quantità maggiore di energia elettrica erogata dalla batteria in energia luminosa. Variando il duty-cycle dell'impulso, cioè il rapporto T/on-T/off, si può regolare la luminosità della torcia.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete notare osservando la fig.3, lo schema elettrico della torcia risulta estremamente semplice.

Prima di inoltrarci nella spiegazione del funzionamento del circuito, è utile ricapitolarne brevemente il funzionamento.

Come sapete, la torcia è costituita da **2 gruppi** di led composti ciascuno da **6 diodi bianchi** da **500 milliWatt** ciascuno, vedi **DL1-DL6** e **DL7-DL12**.

Se desiderate utilizzare la torcia per **illuminazione ambiente** dovrete inserire in un gruppo di **6 led bianchi** i catadiottri **trasparenti**, mentre per la **retroilluminazione** di veicoli sprovvisti di fari (ad esempio le mountain bike) potrete utilizzare i **6** catadiottri **rossi**.
Inserendo, invece, nel corpo dei diodi led i catadiottri di colore **giallo ocra**, da richiedere a parte, potrete usare la torcia come **lampeggiante** di **emergenza**.

Ciascuno dei due gruppi di luci viene attivato **separatamente**, selezionandolo per mezzo del **deviatore** a slitta **S2**.
Una volta scelto il **colore** della torcia, premendo consecutivamente il pulsante **Mode** potrete selezionare il tipo di **funzione** desiderata tra le **6** seguenti:

Continuo
Pulsato
Alternata
Lampeggio
Strobo
SOS

Nota: *all'accensione, la torcia si dispone automaticamente sulla funzione **Continuo** e su un valore di luminosità leggermente **inferiore** al valore massimo.*

A questo punto, se siete nella funzione **Continuo**, **premendo** e **rilasciando** più volte i tasti + e –, potrete modificare l'**intensità** della luce emessa dalla torcia variando il **duty-cycle** del segnale **PWM** (**Pulse Width Modulation**) applicato ai diodi (vedi fig.2).

Nota: *per variare la luminosità non basterà semplicemente premere e mantenere premuto uno dei tasti + e – ma dovrete **premerlo** e **rilasciarlo** consecutivamente **più volte**.*

In questo modo, se non avete la necessità di utilizzare un segnale luminoso molto intenso, riducendo il **duty-cycle** della tensione applicata ai led, potrete abbassare la luminosità **risparmiando** considerevolmente sul **consumo** delle **batterie**.

Nota: *il valore di luminosità scelto in modo **Continuo** sarà poi lo stesso utilizzato in tutte le altre funzioni della torcia.*
*Per questo motivo, se desiderate variare la luminosità della torcia nelle altre funzioni, dovrete effettuarne prima la regolazione in modo **Continuo**.*

Nelle altre funzioni **Pulsato**, **Alternata**, **Lampeggio**, **Strobo** e **SOS**, invece, la luminosità non può essere variata ed i tasti + e – vengono utilizzati per modificare la **frequenza** di lampeggio.

Tenete presente che se attivate la funzione **Pulsato** la torcia **non** si azionerà, a meno che non premiate il tasto **MORSE**.

Azionando ripetutamente questo tasto, infatti, po-

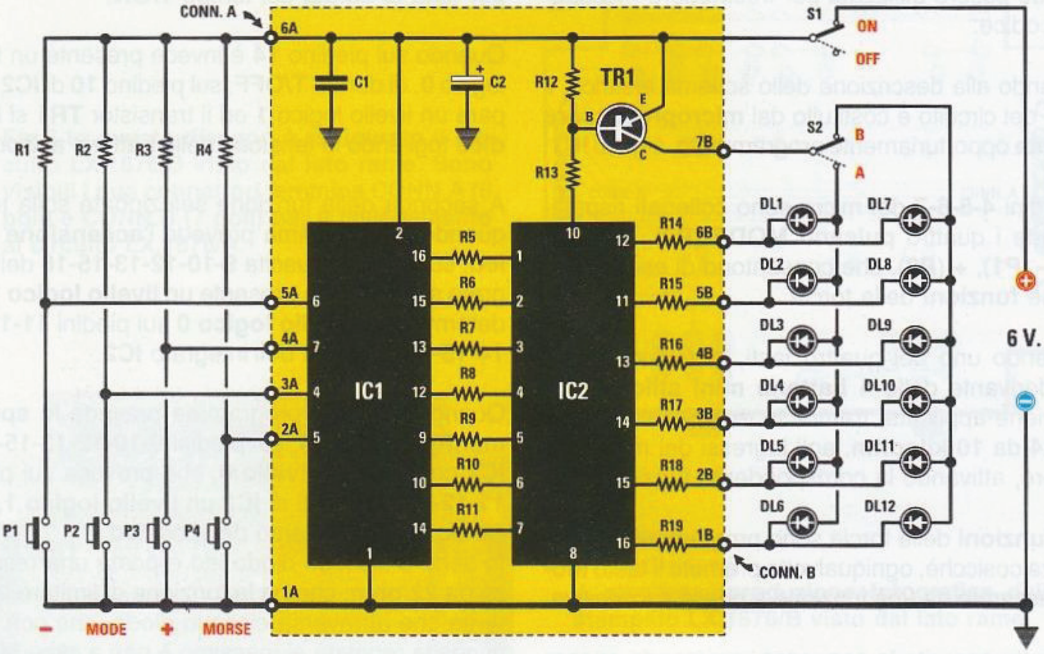


Fig.3 Schema elettrico della torcia multiuso a diodi led. Il software che gestisce il microprocessore ST7Lite può essere liberamente modificato, scaricando il sorgente dal nostro sito web: www.nuovaelettronica.it.

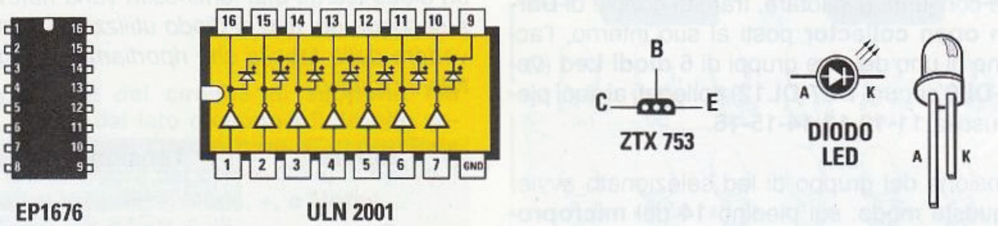


Fig.4 Connessioni del microprocessore ST7 siglato EP1676 e dell'integrato ULN2001 con le tacche di riferimento a U rivolte rispettivamente verso l'alto e a sinistra e connessioni del transistor ZTX753 viste invece dal basso.

Nota: ***vi ricordiamo che nell'elenco riportato in basso i componenti contrassegnati dall'asterisco vanno montati sul circuito stampato LX.1676/B.***

ELENCO COMPONENTI LX.1676/A- LX.1676/B

***R1-R4 = 10.000 ohm 1/8 watt**
R5-R11 = 4.700 ohm 1/8 watt
R12 = 4.700 ohm 1/8 watt
R13= 470 ohm 1/8 watt
R14-R19 = 22 ohm 1/8 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100 microF. elettrolitico

***DL1-DL12 = diodi led flash**
IC1 = CPU tipo EP1676
IC2 = integrato tipo ULN.2001A
TR1 = transistor PNP tipo ZTX.753
***P1-P4 = pulsanti**
***S1 = deviatore 2 pos.**
***S2 = deviatore 2 pos.**

trete creare manualmente una serie di **lampeggi**, che può essere utilizzata per trasmettere messaggi in codice.

Passando alla descrizione dello schema elettrico, il "core" del circuito è costituito dal **microprocessore ST7 Lite** opportunamente programmato, siglato **IC1**.

Ai piedini **4-5-6-7** del micro sono collegati rispettivamente i quattro **pulsanti MODE** (**P2**), **MORSE** (**P4**), **-** (**P1**), **+** (**P3**), che consentono di eseguire le diverse **funzioni** della torcia.

Premendo uno dei quattro tasti, la tensione di **6 volt** derivante dalle **4 batterie mini stilo** da **1,5 volt** viene applicata, tramite le resistenze **R1**, **R2**, **R3**, **R4** da **10 kiloohm**, agli ingressi del microprocessore, attivando la corrispondente funzione.

Le **6 funzioni** della torcia sono programmate in sequenza cosicchè, ogniqualvolta premete il tasto **Mode**, passerete da una funzione a quella successiva.

Una volta esaurita la sequenza, premendo ancora il tasto **Mode** si ritorna da capo.

I piedini di uscita **9-10-12-13-14-15-16** del microprocessore (**IC1**) sono collegati tramite le **7 resistenze R5-R11** da **4,7 kiloohm** ai piedini **1-2-3-4-5-6-7** dell'integrato **ULN2001A** siglato **IC2**, un **driver** che consente di pilotare, tramite coppie di **Darlington open collector** posti al suo interno, l'accensione di uno dei due gruppi di **6 diodi Led** (vedi **DL1-DL6** oppure **DL7-DL12**) collegati ai suoi piedini di uscita **11-12-13-14-15-16**.

L'accensione del gruppo di led selezionato avviene in questo modo: sul piedino **14** del **microprocessore** (**IC1**) è presente il segnale **PWM** di frequenza pari a circa **1000 Hz**, che viene trasmesso al piedino **7** dell'integrato **IC2**.

Il corrispondente piedino **10** di uscita di **IC2** è collegato, tramite la resistenza **R13**, alla base del transistor **PNP** siglato **TR1**.

Il **duty-cycle** di ciascun impulso **PWM** può essere variato quando la torcia è selezionata sulla funzione **Continuo** tra un minimo corrispondente a circa un **5%** ed un massimo pari a circa il **50%** (vedi fig.2).

Quando sul piedino **14** di **IC1** è presente un livello logico **1**, di durata **T/ON**, sul piedino **10** di **IC2** è presente un livello logico **0** di pari durata ed il transistor **PNP** (**TR1**) entra in **conduzione**.

La tensione delle batterie viene applicata alla serie dei diodi led selezionata tramite il selettore **S2** per tutta la durata del tempo **T/ON**.

Quando sul piedino **14** è invece presente un livello logico **0**, di durata **T/OFF**, sul piedino **10** di **IC2** compare un livello logico **1** ed il transistor **TR1** si **interdice** togliendo la tensione delle batterie ai diodi led.

A seconda della funzione selezionata sulla torcia, quando il programma prevede l'**accensione** dei **6 led**, sui piedini di uscita **9-10-12-13-15-16** dell'integrato siglato **IC1** è presente un **livello logico 1** che determina un **livello logico 0** sui piedini **11-12-13-14-15-16** di uscita dell'integrato **IC2**.

Quando invece il programma prevede lo **spegnimento** dei **6 diodi**, sui piedini **9-10-12-13-15-16** di **IC1** compare un **livello 0**, che provoca sui piedini **11-12-13-14-15-16** di **IC2** un **livello logico 1**, causando lo spegnimento dei diodi led.
In serie a ciascun diodo led è posta una resistenza da **22 ohm**, che ha la funzione di limitare la corrente che attraversa ciascun diodo, che con la luminosità regolata al massimo è pari a circa **50 milliAmper** di picco.

Con questo valore di corrente la caduta di tensione sul diodo led è pari a circa **3,3 volt**.

Nota: *tenete presente che la tensione di soglia di un diodo led ad alta luminosità varia notevolmente a seconda del tipo di diodo utilizzato, come potete vedere dalla tabella che riportiamo di seguito a titolo indicativo:*

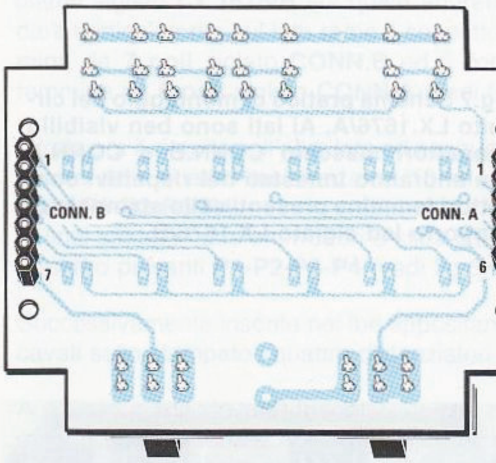
Colore	Tensione di soglia
Rosso	1,8 volt
Giallo	1,9 volt
Verde	2,0 volt
Arancio	2,0 volt
Blu/Bianco	3,0 volt

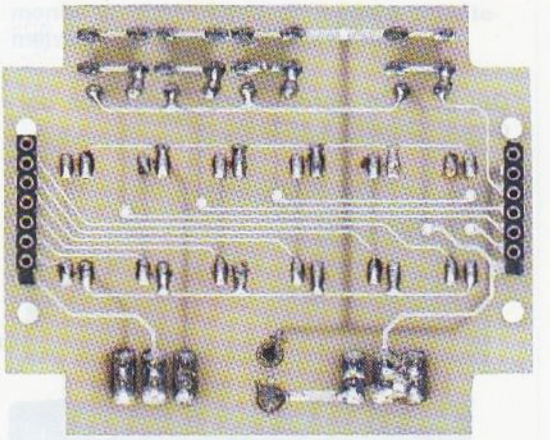
Completa il circuito elettrico della torcia l'interruttore di accensione **S1** posto in serie ai **6 volt** di alimentazione provenienti dalle quattro batterie stilo da **1,5 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

L'unica avvertenza che dovrete adottare in questo montaggio è il corretto **allineamento** dei **12 led** ad **alta luminosità**, che potrete eseguire molto facilmente se seguirete passo passo le nostre indicazioni.

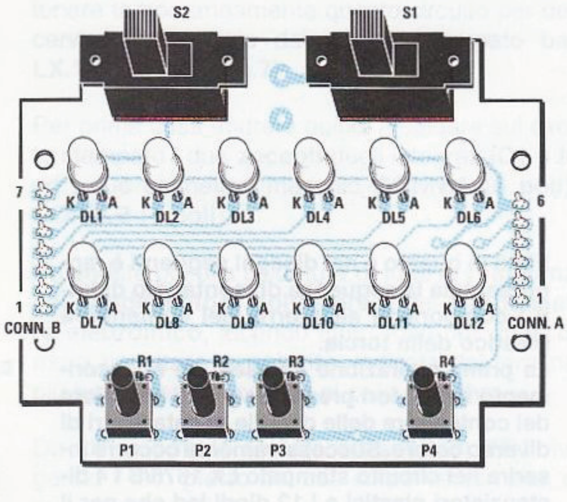
Fig.5 In questo disegno è raffigurato il circuito LX.1676/B visto dal lato rame. Sono visibili i due connettori femmina CONN.A (6 poli) e CONN.B (7 poli) per il collegamento al circuito LX.1676/A.

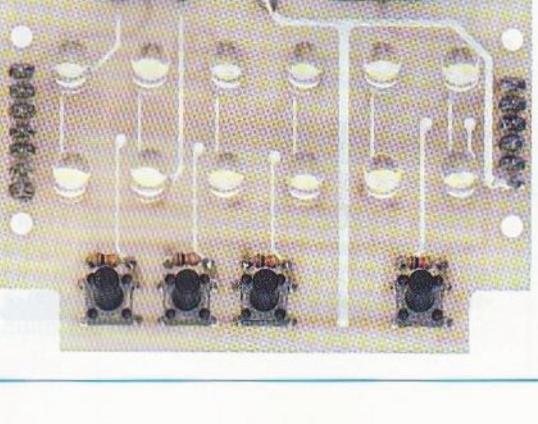




A sinistra, riproduzione fotografica dello stampato LX.1676/B visto dal lato rame.

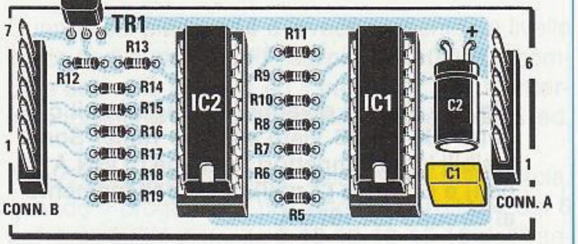
Fig.6 Vista del circuito di supporto led LX.1676/B dal lato componenti. In alto sono ben visibili l'interruttore di accensione S1 e il selettore del colore S2 e, in basso, i quattro pulsanti -, Mode, +, e Morse.

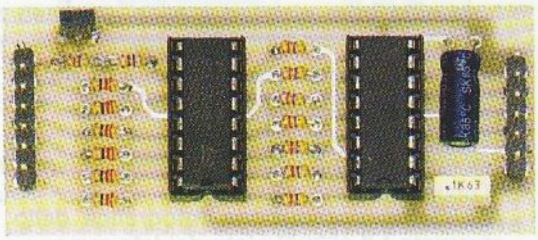




A sinistra, foto del circuito stampato LX.1676/B visto dal lato componenti.

Fig.7 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1676/A. Ai lati sono ben visibili i connettori maschio CONN.B e CONN.A che andranno innestati nei rispettivi connettori femmina presenti sullo stampato di supporto led siglato LX.1676/B.





Qui accanto riproduzione fotografica del circuito base LX.1676/A.

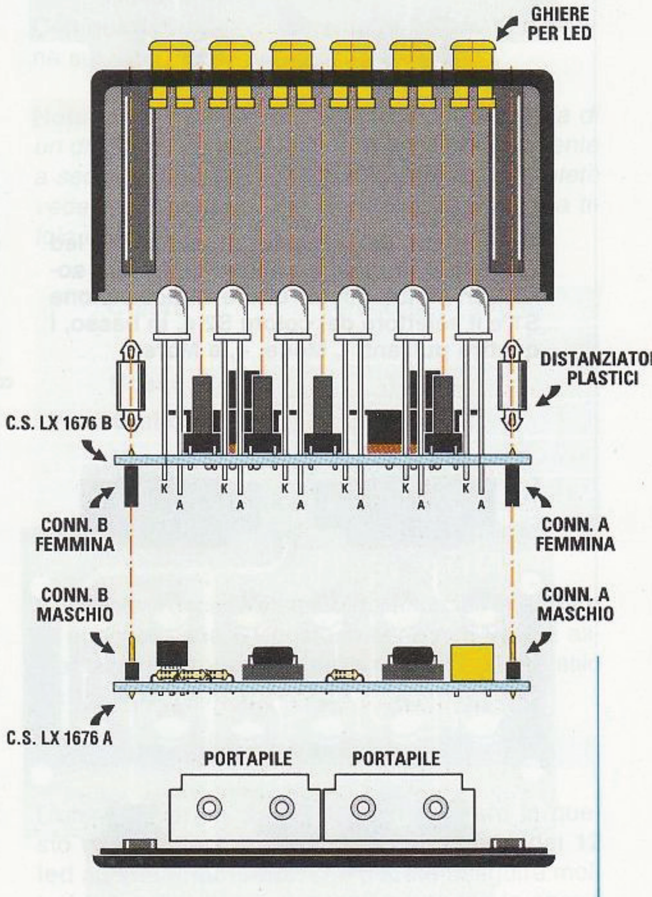


Fig.8 In questo e nei disegni seguenti è rappresentata la sequenza di montaggio di tutti i componenti all'interno del contenitore plastico della torcia.
La prima operazione da eseguire è l'inserimento nei 12 fori presenti sul lato superiore del contenitore delle due file di catadiottri di diverso colore. Successivamente occorre inserire nel circuito stampato LX.1676/B i 4 distanziatori plastici e i 12 diodi led che per il momento non dovranno ancora essere saldati alle loro piazzole.

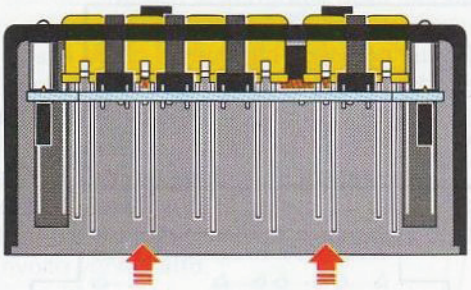


Fig.9 Una volta inseriti tutti i catadiottri occorre eseguire la centratura dei diodi led. Per effettuare questa operazione correttamente vi suggeriamo di leggere attentamente la descrizione dell'articolo.

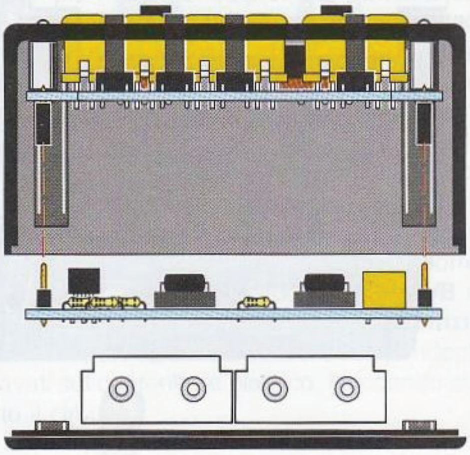


Fig.10 Potete ora procedere alla saldatura di tutti i diodi e alla asportazione dell'eccedenza dei loro terminali. Da ultimo andrete a montare sul circuito stampato LX.1676/B lo stampato LX.1676/A.

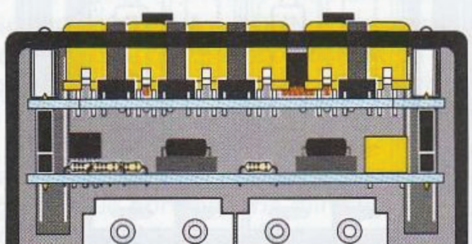


Fig.11 Sezione laterale del mobile a montaggio concluso. Per mantenere in sede i circuiti vi consigliamo di inserire un sottile foglietto di spugna tra le batterie ed il circuito LX.1676/A.

Prendete il circuito di supporto ai diodi led che abbiamo siglato **LX.1676/B** sul quale andrete a saldare verticalmente sul lato rame il connettore femmina da **7 poli** siglato **CONN.B** ed il connettore femmina da **6 poli** siglato **CONN.A** (vedi fig.5).

Girate ora il circuito sull'altro lato ed eseguite la saldatura delle quattro resistenze da **10 kiloOhm** siglate **R1-R2-R3-R4**.
Quindi saldate i due interruttori a slitta **S1** e **S2** ed i quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** (vedi fig.6).

Successivamente inserite nei fori appositamente ricavati sullo stampato i quattro distanziatori plastici.

A questo punto dovrete inserire nei loro alloggiamenti i **12 led bianchi** ad alta luminosità, facendo molta attenzione a rispettare la loro **polarità**, indicata dal terminale più lungo corrispondente all'**anodo** (vedi fig.6).

Una volta inseriti i diodi led nel circuito, prima di saldarli, dovrete preventivamente procedere al loro **allineamento**.

Sulla base della nostra esperienza e per una migliore organicità di montaggio, vi suggeriamo di non effettuare subito questa operazione, ma di accantonare temporaneamente questo circuito per dedicarvi al montaggio del piccolo stampato **base LX.1676/A** (vedi fig.7).

Per prima cosa andrete quindi a saldare sul circuito stampato i due **zoccoli** degli integrati **IC1** e **IC2** ed i due connettori maschio **CONN.A** (**6 poli**) e **CONN.B** (**7 poli**).

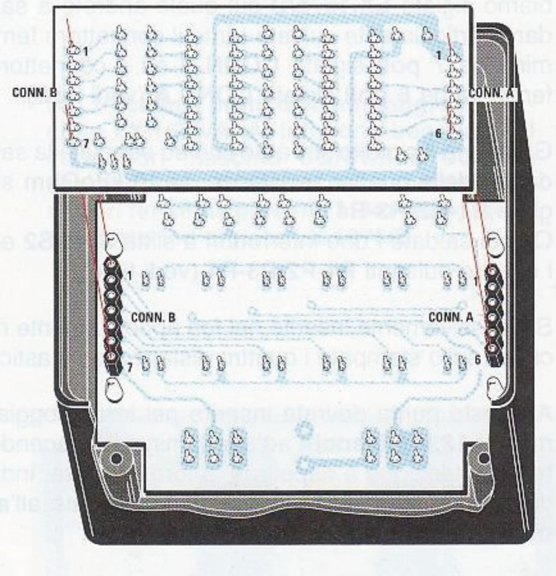
Procedete poi alla saldatura di tutte le **resistenze**, del **condensatore poliestere** e del **condensatore elettrolitico**, facendo attenzione per quest'ultimo a rispettare la **polarità**, indicata dal terminale più lungo corrispondente al polo **positivo**.

Da ultimo potrete saldare il **transistor TR1** rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso l'alto, come indicato in fig.7.

A questo punto, dopo avere inserito nei corrispondenti zoccoli i due integrati **IC1** e **IC2** con la tacca di riferimento a **U** rivolta verso il basso, il montaggio di questo circuito può considerarsi terminato.

E' ora giunto il momento di riprendere in mano il circuito di supporto ai diodi **led LX.1676/B** per procedere all'operazione di **allineamento** dei led che trovate esemplificata nelle figg.8-9-10-11.

La prima operazione che dovrete eseguire è appli-



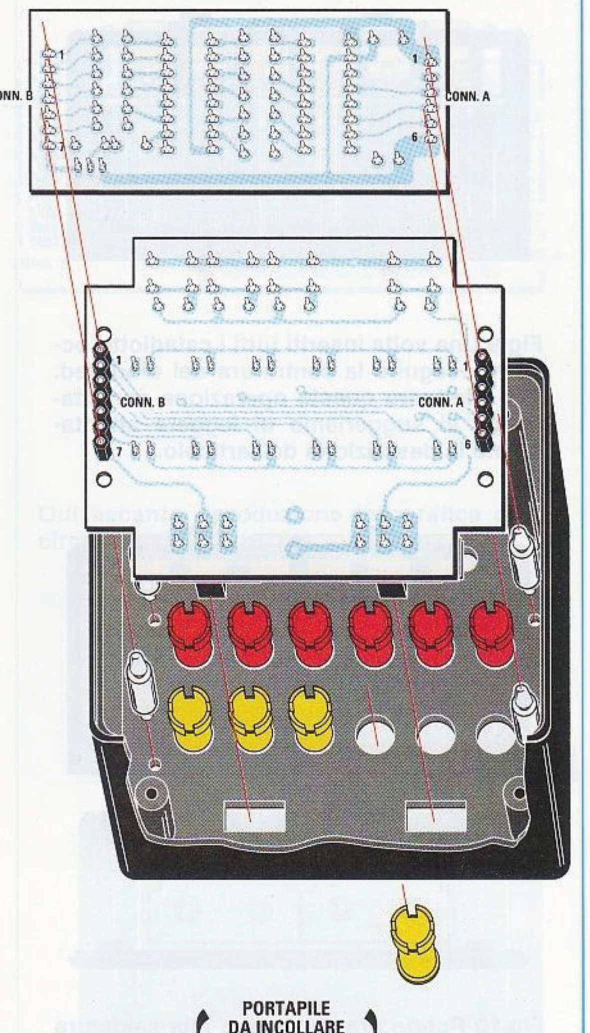
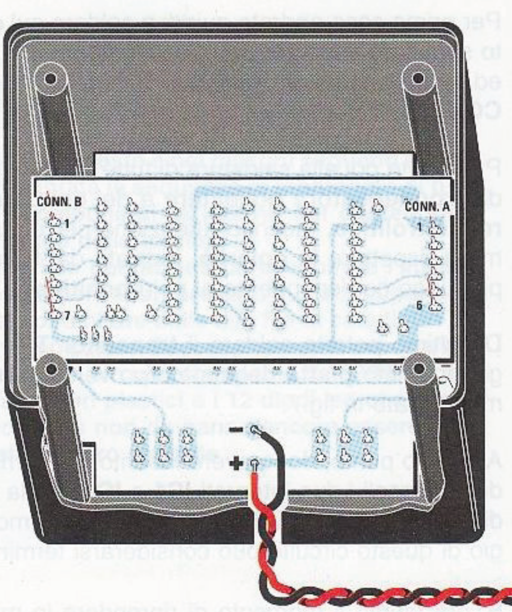


Fig.12 Se lo desiderate potrete sostituire i catadiottri trasparenti e rossi che vengono forniti a corredo con altri di diverso colore. Per fare questo, dopo avere tolto il coperchio posteriore, potrete estrarre facilmente i due circuiti, come indicato in figura, spingendo leggermente con un oggetto appuntito sui quattro fori corrispondenti ai distanziatori.



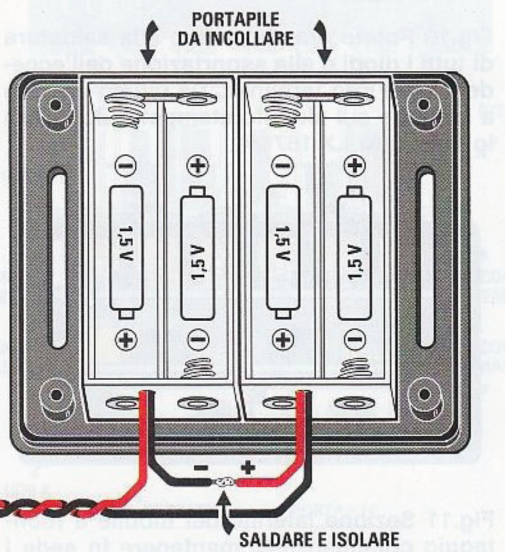


Fig.13 Dopo avere fissato i due portabatterie al coperchio posteriore del mobile tramite una striscia di nastro biadesivo, dovrete procedere a collegarne i fili sulle due piazzole in rame presenti in basso sul circuito stampato LX.1676/B.

care sul frontale del contenitore della torcia il film plastico autoadesivo con la **serigrafia** delle funzioni.

Allo stesso modo andrete ad applicare sul coperchio posteriore la targhetta autoadesiva che riporta l'**alfabeto Morse**.

Nella fase successiva dovrete inserire nei **12 fori** presenti sul contenitore le **ghiere** dei **catadiottri** in plastica, come indicato in fig.8, tenendo il contenitore rivolto verso l'**alto**.

Ora prendete il circuito **LX.1676/B** ed inseritelo dal **basso** verso l'**alto** all'interno del contenitore plastico, facendo in modo che i diodi led vadano ad impegnare ciascuno il corrispondente **catadiottro**, come indicato in fig.8.

Ora, sempre mantenendo premuto il circuito stampato verso l'alto, spingete ad uno ad uno i catadiottri verso il **basso** in modo che il corpo di ciascun diodo led si inserisca stabilmente al loro interno, e contemporaneamente premete sui terminali del diodo finchè quest'ultimo non viene agganciato dalle apposite **clips** in plastica presenti all'interno del catadiottro medesimo (vedi fig.9).

Dopo avere verificato che tutti i led siano correttamente inseriti, premete il circuito **LX.1676/B** ulteriormente verso l'alto in modo che i **4 distanziatori plastici** vadano ad inserirsi nei corrispondenti fori ricavati sul contenitore plastico, bloccando stabilmente il circuito.

Ora potrete procedere alla saldatura dei terminali dei diodi led facendo attenzione a non creare involontari cortocircuiti, e a tagliarne l'eccedenza (vedi fig.10).

Provvedete a fissare il circuito **LX.1676/A** sul circuito **LX.1676/B** inserendo i due connettori **maschio** siglati **CONN.A** e **CONN.B** presenti sul primo circuito nei corrispondenti connettori **femmina** presenti sul secondo circuito, come visibile in fig.10.

La fase successiva del montaggio consiste nel fissaggio dei due **portabatteria ministilo** sul lato interno del coperchio del contenitore e per fare questo potrete utilizzare del semplice nastro biadesivo, avendo cura di posizionarli in modo che i due fili **rosso** e **nero** fuoriescano sullo stesso lato del coperchio, come indicato in fig.13.

Da ultimo dovrete collegare il filo **nero** uscente da un portabatteria al filo **rosso** uscente dall'altro portabatteria (vedi fig.13).

Quindi dovrete saldare i due restanti fili **rosso** e **nero** che fuoriescono dai due portabatteria alle due piazzole in rame presenti sul circuito **LX.1676/B**, come visibile in fig.13, facendo attenzione a non **invertirne** la polarità.

Dopo avere inserito le **4 batterie** vi consigliamo, prima di appoggiare il coperchio e di fissarlo al contenitore mediante le 4 viti, di collocare uno spessore di sottile **spugna** tra le batterie ed il lato rame del circuito stampato **LX1676/A**, che avrà la funzione di mantenere premuti i due circuiti verso l'alto, facendo fuoriuscire i pulsanti ed i due interruttori dalla mascherina anteriore della torcia.

A questo punto siete pronti per utilizzare la torcia per l'applicazione che ritenete più opportuna.

Non dovrete far altro che procurarvi una cintura in tessuto sintetico del tipo "cordura", della larghezza di circa **3 cm**, che, fatta scorrere nelle asole ricavate nel coperchio della torcia, vi consentirà di fissare al braccio oppure alla cintura la vostra torcia multiuso.

Nota: *per coloro che fossero interessati a modificare il software della torcia, nelle pagine che seguono abbiamo riprodotto a titolo di esempio la serie di istruzioni relative alla parte di software che gestisce la modalità **PWM** e le relative tabelle.*

Il sorgente del software potrà essere liberamente scaricato dal nostro sito: **www.nuovaelettronica.it**

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare la torcia a diodi led e cioè il circuito **base LX.1676/A** (vedi fig.7), e il circuito di **supporto led LX.1676/B** (vedi figg.5-6), compresi i **2** circuiti stampati, la **Eprom** programmata **EP1676**, **12 led** bianchi ad alta luminosità, **6** catadiottri trasparenti + **6** di colore rosso
Euro 45,90

Costo del solo mobile **MO.1676** con mascherina forata (vedi foto inizio articolo)
Euro 15,00

Costo del solo stampato **LX.1676/A** **Euro 1,50**
Costo del solo stampato **LX.1676/B** **Euro 3,00**

Nota: *a richiesta, possiamo fornire catadiottri di colore **giallo ocra**, **verde** e **blu**.*

I prezzi sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.

TORCIA MULTIUSO - ISTRUZIONI SOFTWARE gestione PWM

Di seguito abbiamo riportato le istruzioni relative alla parte più interessante del software e cioè quella relativa alla gestione del PWM.

```
Atovl_int
                bres   ATCSR,#2                    ; resettare il flag o-
verflow
        ld      y,CONTAP            ;
        ld      a,([PUN1TH.W],y)    ; ricarico il duty
        ld      DCR0H,a                   ; carico parte alta del valore
        ld      a,([PUN2TH.W],y)    ; ricarico il duty
        ld      DCR0L,a                   ; carico parte bassa del valore
                                                ;
        btjt    FLAMOD,#0,Ato_set   ; FUNZIONE TORCIA = LED ACCESI
        btjf    FLAMOD,#1,Ato_pun   ;
              btjt   PORT_B,#1,Ato_res        ; FUNZIONE PULSATO
        jp      Ato_set                   ;     SE PB1=1 LED SPENTI
Ato_pun                                   ;     PB1=0 LED ACCESI
                                             ;-----
        dec     NRLAMP            ; PRESCALER
        jreq    Atovl_lam         ;
        iret                      ;==========
Ato_rie                                  ;--------
        btjf    FLAMOD,#5,Ato_ris   ; se fase SOS
              inc    PER12                ; FASE SOS
        ld      a,PER12                   ;
                                  ;========
        cp      a,#5                  ;
        jreq    tsts5                       ;
        cp      a,#12                       ;
        jreq    tsts12                      ;
        jp      Ato_ris                     ;
tsts5                                              ;-
        ld      a,#TB_SOS1.h        ; puntatore di tabella
        ld      PUNMOD,a            ;
        ld      a,#TB_SOS1.l        ; puntatore di tabella
        ld      PUNMO1,a            ;
        jp      tstssg                      ;
tsts12                                             ;-
        ld      a,#TB_SOS.h         ; puntatore di tabella
        ld      PUNMOD,a            ;
        ld      a,#TB_SOS.l         ; puntatore di tabella
        ld      PUNMO1,a            ;
        clr     PER12               ;
                                                    ;-
tstssg  call    tstsge                      ;
                                 ;==============
        ;cp     a,#12               ;
        ;jrne   Ato_ris                    ;
        ;clr    PER12               ;
Ato_ris         btjt   FLAGLE,#0,Ato_set          ; flip/flop
                                               ;    LED OFF
```

```
Ato_res                                  ;―――――――――
            btjf   FLAMOD,#2,Ato_rrr    ; se FASE SERIE ALTERNO
Ato_135     bres   PORT_A,#0            ; PA0 = LED 0 OFF
                   bset      PORT_A,#1            ; PA1 = LED 1
                   bres      PORT_A,#3            ; PA3 = LED 2 OFF
                   bset      PORT_A,#4            ; PA4 = LED 3
                   bres      PORT_A,#6                     ; PA6 = LED 4 OFF
                   bset      PORT_A,#7                     ; PA7 = LED 5
                   iret                           ;>>>>
Ato_rrr                  bres   PORT_A,#0            ; PA0 = LED 0
             bres  PORT_A,#1            ; PA1 = LED 1
                   bres      PORT_A,#3            ; PA3 = LED 2
                   bres      PORT_A,#4            ; PA4 = LED 3
                   bres      PORT_A,#7                     ; PA7 = LED 4
                   bres      PORT_A,#6                     ; PA6 = LED 5
                   iret           ;>>>>
                                    ;   LED ON
Ato_set                                        ;―――――――-
            btjf   FLAMOD,#2,Ato_sss    ; se FASE SERIE ALTERNO
Ato_024                  bset   PORT_A,#0            ; PA0 = LED 0 ON
            bres   PORT_A,#1            ; PA1 = LED 1
                   bset      PORT_A,#3            ; PA3 = LED 2 ON
                   bres      PORT_A,#4            ; PA4 = LED 3
                   bset      PORT_A,#6                     ; PA6 = LED 4 ON
                   bres      PORT_A,#7            ; PA7 = LED 5
                   iret                           ;>>>>
Ato_sss                  bset   PORT_A,#0            ; PA0 = LED 0
            bset     PORT_A,#1          ; PA1 = LED 1
                   bset      PORT_A,#3            ; PA3 = LED 2
                   bset      PORT_A,#4            ; PA4 = LED 3
                   bset      PORT_A,#6                     ; PA6 = LED 4
                   bset      PORT_A,#7                     ; PA7 = LED 5
                   iret           ;>>>>
                                    ;――-
Atovl_lam                                    ;       TON/TOF
                                    ;――
            ld     a,VALPRE             ;
            ld     NRLAMP,a             ; PRESCALER
                                    ;――――-
            dec    WONLED           ;    DEC
            jreq   At_ovl           ;
                  iret          ;>>>>
At_ovl
            btjf   FLAGLE,#0,Ato_ton          ; flip/flop
                                                    ;--
            ld     a,VALTOF             ; valore variabile di T-OFF
            ld     WONLED,a             ;
            bres   FLAGLE,#0            ; Flag =   0 TOFF
            jp     Ato_rie
Ato_ton                                                ;―
            ld     a,VALTON             ; valore variabile di T-ON
            ld     WONLED,a             ;
            bset   FLAGLE,#0            ; Flag =   0 TOFF
            jp     Ato_rie                      ;
                                                    ;――――――――――
```

TABELLE dei VALORI IMPOSTATI

In queste pagine sono riprodotte le tabelle contenenti i valori che vengono utilizzati dal software per realizzare ciascuna delle 6 diverse funzioni della torcia. La prima tabella in alto è relativa alla gestione del PWM, mentre le tabelle successive contengono i valori relativi al tempo di lampeggio e i valori di luminosità di ciascuna funzione, che potranno essere modificati a vostro piacimento.

```
;============================================================
;=                   Tabella valore PWM                     =
;=                Fpwm = Fcount / (4096 - ATR)              =
;============================================================
TB2PWMH DC.B 08h    ;
TB2PWML DC.B 0F4h   ;   DC.W 2292
      DC.W  2456,2620,2784,2948,3111
      DC.W  3275,3439,3603,3766,3960


;============================================================
;=                   Tabella valore MODALITA SERIE          =
;   FORMATO    A,B,C,D,E,F
;   A=TON
;   B=TOFF INIZIALE
;   C=PRESCALER
;   D=STEP
;   E=VAL MIN TOFF
;   F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_SER DC.B  8,30,8,5,10,50

;============================================================
;=                   Tabella valore MODALITA SOS            =
;   FORMATO    A,B,C,D,E,F
;   A=TON
;   B=TOFF INIZIALE
;   C=PRESCALER
;   D=STEP
;   E=VAL MIN TOFF
;   F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_SOS DC.B  30,30,10,5,5,60
TB_SOS1      DC.B  70,70,10,5,5,100
```

```
;============================================================
;=                    Tabella valore MODALITA PULSATA
=
;  FORMATO    A,B,C,D,E,F
;  A=TON
;  B=TOFF INIZIALE
;  C=PRESCALER
;  D=STEP
;  E=VAL MIN TOFF
;  F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_PUL DC.B  1,1,1,1,1,1


;============================================================
;=                    Tabella valore MODALITA TORCIA
=
;  FORMATO    A,B,C,D,E,F
;  A=TON
;  B=TOFF INIZIALE
;  C=PRESCALER
;  D=STEP
;  E=VAL MIN TOFF
;  F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_TOR DC.B  1,1,1,1,1,1


;============================================================
;=                    Tabella valore MODALITA FLASH
=
;  FORMATO    A,B,C,D,E,F
;  A=TON
;  B=TOFF INIZIALE
;  C=PRESCALER
;  D=STEP
;  E=VAL MIN TOFF
;  F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_FLA DC.B  4,120,8,10,60,200

;============================================================
;=                    Tabella valore MODALITA STROBE
=
;  FORMATO    A,B,C,D,E,F
;  A=TON
;  B=TOFF INIZIALE
;  C=PRESCALER
;  D=STEP
;  E=VAL MIN TOFF
;  F=VAL MAX TOFF
;============================================================
TB_STR DC.B  4,16,4,2,4,30

      end
```



per i lettori che hanno acquistato

Con questa breve nota desideriamo informare tutti i lettori che hanno acquistato il nostro contatore Geiger, che con una piccola modifica è possibile migliorare in modo significativo la precisione del loro strumento.

Quando si va ad osservare un fenomeno come quello delle emissioni radioattive, occorre tenere ben presente che si ha a che fare con valori che possono presentare tra loro una grandissima **variabilità**, essendo il decadimento radioattivo un evento assolutamente **casuale**.

Può così accadere che in un certo intervallo di tempo il tubo del contatore Geiger produca pochi impulsi, a causa del numero **esiguo** di particelle che lo raggiungono e che nell'intervallo immediatamente successivo lo strumento registri invece un numero di impulsi più **consistente**, perchè il sensore viene bersagliato da una quantità **superiore** di particelle.

Per ottenere una misura che segua il più possibile l'andamento del fenomeno, il nostro contatore effettua una **serie continua** di **conteggi**, in un intervallo di tempo di **10 secondi** ciascuno, calcolando il **numero totale** degli impulsi rilevati in ciascun intervallo.

Lo strumento colloca poi in memoria il **valore** di ciascun conteggio, e lo presenta sul display.

E' inoltre possibile richiedere il valore **massimo** di **conteggio** rilevato dal momento dell'accensione dello strumento, valore che viene mantenuto aggiornato automaticamente.

Proprio per la **casualità** del fenomeno che abbiamo descritto, può verificarsi la condizione in cui è presente un numero elevato di impulsi in corrispondenza del **passaggio** tra un **intervallo** di conteggio ed il **successivo**.

In questo caso il microprocessore che gestisce lo strumento dovrebbe essere più **veloce** possibile, in modo che nel breve intervallo di tempo che intercorre tra un conteggio e l'altro, una parte degli impulsi non vada **perduta**, rendendo meno precisa la misura.
In base a questa constatazione e visto che il micro **ST6** utilizzato a suo tempo sul nostro **contatore Geiger LX.1407** pubblicato nella rivista **N.228** mostra ormai come si suol dire "i segni del tempo", presentando un **tempo** di **latenza** tipico dei microprocessori di **10 anni fa**, abbiamo pensato di sostituirlo con un **micro** decisamente **più evoluto**, come l'**ST7**.
Questo consente di conseguire alcuni vantaggi tangibili che descriviamo di seguito.

il CONTATORE GEIGER LX.1407

- Migliore accuratezza della misura

La routine del micro viene completamente modificata, consentendo di prendere in considerazione praticamente in real time **tutti** gli impulsi che arrivano sul sensore, indipendentemente dalla loro quantità e dal momento in cui si presentano.
Questo si traduce in una **maggiore accuratezza** nella misura dei valori della **radioattività**.

- Segnalazione dell'overrange

Dal momento che abbiamo introdotto un nuovo microprocessore, ne abbiamo approfittato anche per segnalare sul display una condizione importante e cioè quella di **Overrange**, che si presenta ogniqualvolta il valore della **intensità** della dose di esposizione misurato supera **0,999 milliRoentgen/ora**.
In questo caso compare sul display la scritta **"out"** ad indicare che il valore di radioattività misurato supera la capacità di lettura dello strumento.

- Futura compatibilità

Poiché il numero dei contatori acquistati dai nostri lettori supera ormai la rispettabile cifra di **5000 unità**, ci siamo posti anche il problema della progressiva **obsolescenza** del micro **ST6**, che rischia di pregiudicare in un prossimo futuro la continuità della nostra assistenza su questo prodotto.
Con il micro **ST7**, di più facile reperibilità, anche questo problema viene risolto egregiamente.

Sulla base di queste considerazioni, abbiamo realizzato un piccolo **kit** di **modifica** che vi consente di effettuare facilmente l'aggiornamento del vostro **contatore Geiger LX.1407**.

E oltre a concepire questo miglioramento in modo che risulti **agevole** dal punto di vista tecnico, ve lo proponiamo come sempre ad un **prezzo irrisorio**, così da rendere la trasformazione **economicamente vantaggiosa**.

Una operazione che viene suggerita nel kit e che raccomandiamo caldamente di effettuare a tutti i lettori che hanno acquistato il **contatore Geiger LX.1407** è inoltre quella di portare all'**esterno** del contenitore il **tubo** Geiger.

Da un controllo a campione effettuato recentemente, infatti, ci siamo accorti che il materiale plastico di alcuni contenitori può dar luogo ad una **attenuazione** della radiazione ricevuta dal sensore.

In questo caso il valore letto sul display risulta **inferiore** a quello effettivo, a causa della schermatura operata dal contenitore plastico.

Portando all'esterno del contenitore il **sensore** Geiger, si garantisce al tubo la **massima esposizione** alle radiazioni, eliminando qualunque schermatura da parte del materiale plastico del contenitore ed evitando che questo possa alterare la misura.

Questa operazione può essere realizzata in modo molto semplice, come indicato nella sequenza delle figg.11-12-13-14.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.3 abbiamo riprodotto lo schema elettrico della modifica, nel quale potete notare che il microprocessore **ST6** è stato sostituito dal microprocessore **ST7** (vedi **IC2**) siglato **EP1407B**.

Per rendere più veloci le operazioni di conteggio, al micro è stato affiancato un **contatore C/Mos** tipo **4040** siglato **IC1** e le connessioni del circuito sono state realizzate in modo da risultare perfettamente compatibili con lo zoccolo precedentemente utilizzato per l'alloggiamento del micro **ST6**.

In questo modo per realizzare la modifica è sufficiente **estrarre** dallo zoccolo il vecchio microprocessore ed **inserire** al suo posto il piccolo circuito stampato contenente il nuovo microprocessore, come indicato nella realizzazione pratica che segue.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come potrete appurare voi stessi, questa modifica è molto semplice e se seguirete le indicazioni che vi forniamo di seguito non avrete alcuna difficoltà a realizzarla.

Come vi abbiamo anticipato, tale modifica prevede due fasi e cioè:

- **la sostituzione del microprocessore ST6**;

- **la dislocazione del tubo Geiger all'esterno del contenitore plastico.**

Prendete il **contatore Geiger LX.1407** ed aprite il contenitore plastico sollevandone la parte superiore, dopo avere inserito la lama di un cacciavite nelle due asole praticate lateralmente, come indicato in fig.1.

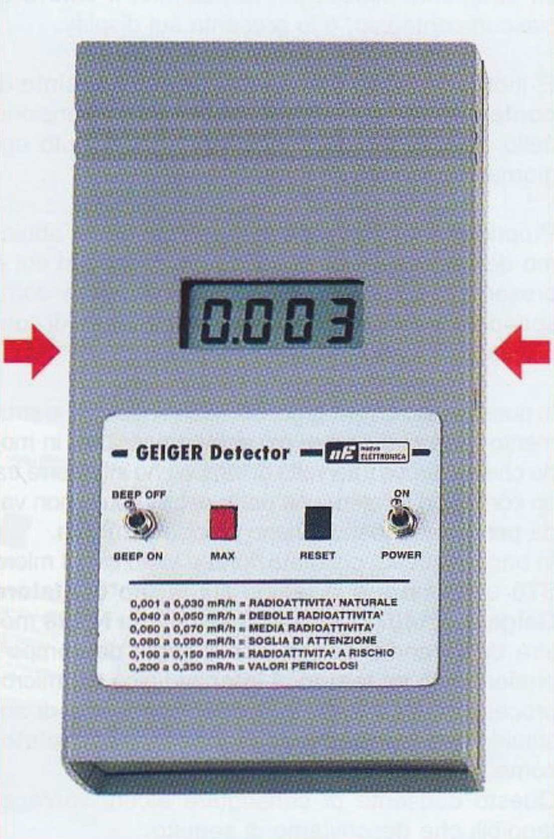
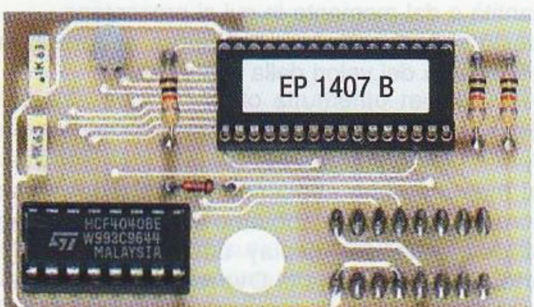


Fig.1 In questa foto è riprodotto il contatore Geiger LX.1407 che abbiamo presentato nella rivista N.228 e di cui oggi vi proponiamo l'interessante miglioria descritta in queste pagine.
Nota: ***le due frecce indicano la posizione delle asole sulle quali è necessario fare leva con la lama di un cacciavite per aprire il mobiletto plastico.***

Fig.2 Nella fotografia a lato è raffigurato il piccolo circuito LX.1407/B, come si presenta una volta terminato il montaggio di tutti i componenti.



ELENCO COMPONENTI LX.1407/B

R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4148
IC1 = C/Mos tipo 4040
IC2 = CPU tipo EP1407B
CONN1 = strip 8+8 pin

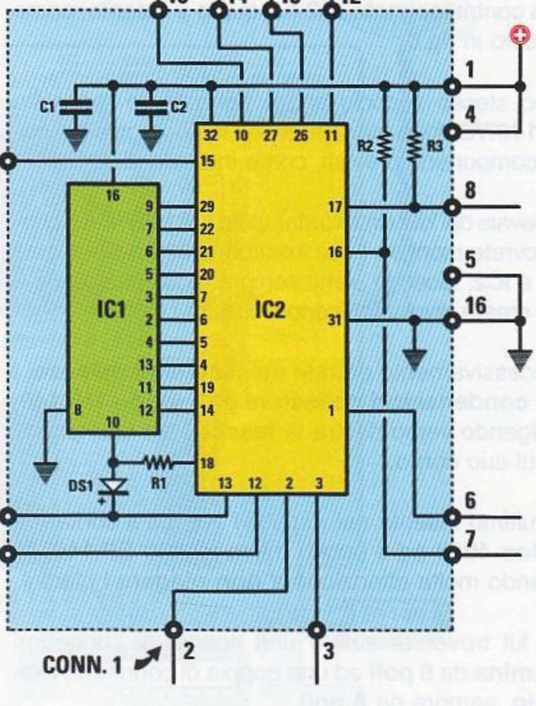


Fig.3 Schema elettrico del circuito LX.1407/B nel quale sono visibili il contatore 4040 (IC1) ed il nuovo microprocessore ST7 siglato EP1407B (IC2).

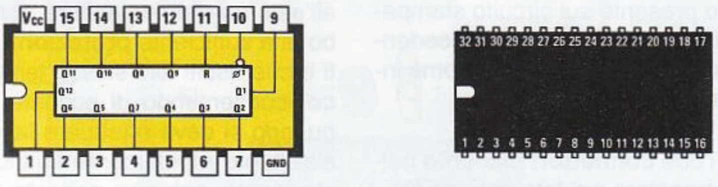


Fig.4 Connessioni del contatore 4040 e del microprocessore ST7 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U presente sul loro corpo rivolta verso sinistra.

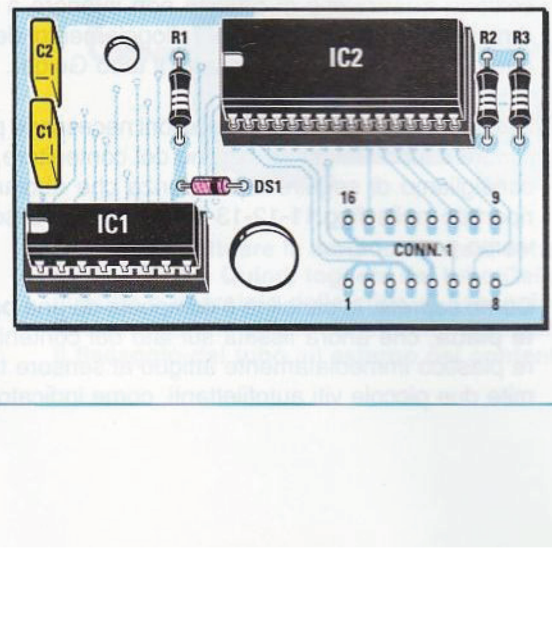


Fig.5 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1407/B. In basso a destra sono visibili le 16 piazzole nelle quali andranno innestati i due connettori femmina da 8 poli ciascuno.

Localizzate sul circuito stampato il microprocessore **ST6** siglato **EP1407**, ed utilizzando come leva un sottile cacciavite a taglio, estraetelo dallo zoccolo contrassegnato **IC2** nel quale è inserito, come indicato in fig.6.

Nello stesso zoccolo andrà poi inserito il circuito **LX.1407/B** dopo aver effettuato il montaggio dei pochi componenti previsti, come indicato di seguito.

Prelevate dal kit il circuito stampato **LX.1407/B** sul quale dovrete montare i due **zoccoli** relativi agli integrati **IC1** e **IC2**, facendo come sempre molta attenzione a non creare involontari cortocircuiti tra i piedini.

Successivamente potrete montare le **resistenze**, i due **condensatori poliestere** ed il **diodo 1N4148**, rivolgendo verso destra la **fascia nera** stampigliata sul suo corpo.

Da ultimo inserite nei rispettivi zoccoli il contatore **C/Mos 4040** ed il nuovo micro siglato **EP.1407B**, facendo molta attenzione a **non piegare** i piedini.

Nel kit troverete inoltre una coppia di connettori **femmina** da **8 poli** ed una coppia di connettori **maschio**, sempre da **8 poli**.

Ora prendete ciascun connettore **maschio** ed inseritelo nello zoccolo presente sul circuito stampato del contatore Geiger dal quale avete precedentemente estratto il **microprocessore IC2**, come indicato nelle figg.7-10.

Dopo avere inserito i due **connettori maschio** nello zoccolo, dovrete innestare nel lato rimasto libero degli stessi connettori i due connettori **femmina** da **8 poli**, come visibile in fig.8.

Fatto questo, prelevate dal kit la **clips adesiva** in plastica dalla quale dovrete asportare un lato, tagliandolo accuratamente con un cutter, in modo che possa inserirsi tra gli zoccoli di **IC5** e **IC6** come indicato in fig.10.

Quindi inserite la clips adesiva nel foro appositamente predisposto sul circuito **LX.1407/B** (vedi fig.8).

Ora dovrete posizionare il circuito **LX.1407/B** sullo stampato del contatore Geiger facendo in modo che i **16 fori** appositamente predisposti sullo stampato coincidano con i piedini dei **connettori femmina** che avete precedentemente inserito nello **zoccolo** di **IC2**, come indicato in fig.8.

Contemporaneamente dovrete collocare la clips adesiva nella posizione prevista tra i due integrati **IC5** e **IC6**, facendola aderire allo stampato come visibile in fig.9.

Avendo così correttamente posizionato il circuito, potrete provvedere a saldare sulle piazzole appositamente predisposte su di esso i piedini dei connettori femmina inseriti precedentemente.

A questo punto il circuito stampato **LX.1407/B** risulterà perfettamente fissato sul precedente.

Completata la sostituzione del microprocessore, ora dovrete rivolgere la vostra attenzione al **trasferimento** del tubo Geiger all'**esterno** del contenitore plastico.

Sul lato sinistro del circuito stampato avrete notato il tubo Geiger dal caratteristico corpo **metallico**.

Sfilate dai due terminali del tubo le **clips metalliche** che collegano il tubo al circuito, quindi estraete il tubo stesso dalle due **clips** in **plastica** di supporto e mettetelo momentaneamente da una parte.

Ora dovrete recuperare dal circuito stampato le due **clips** in **plastica** di fissaggio, che vi serviranno in seguito, estraendole delicatamente.

Per realizzare un alloggiamento del **tubo** Geiger all'esterno del contenitore plastico che offra al tubo una sufficiente **protezione meccanica** dagli urti e che risulti allo stesso tempo di **impiego pratico**, consentendo di scoprire rapidamente il tubo quando si deve effettuare la misura e di ricoprirlo altrettanto rapidamente quando si vuole riporre lo strumento, abbiamo pensato di servirci di un segmento di **canalina** in **plastica** a sezione quadrata, di quella utilizzata normalmente per alloggiare i cavi e le condutture elettriche in esterno.

Vi consigliamo pertanto di procurarvi presso un rivenditore di materiale elettrico un tratto di canalina di colore grigio, della **lunghezza** di circa **15 cm**, a sezione **quadrata** e di **altezza** non inferiore a **30 mm** in modo da consentire l'alloggiamento delle due clips in plastica che fissano il tubo Geiger.

Per effettuare le semplici operazioni necessarie per fissare il tubo Geiger all'esterno del contenitore, vi consigliamo di seguire la sequenza che abbiamo riportato nelle figg.11-12-13-14 e che qui descriviamo passo passo.

Come saprete, la canalina è composta da una **parte piatta**, che andrà fissata sul lato del contenitore plastico immediatamente attiguo al sensore tramite due piccole viti autofilettanti, come indicato in

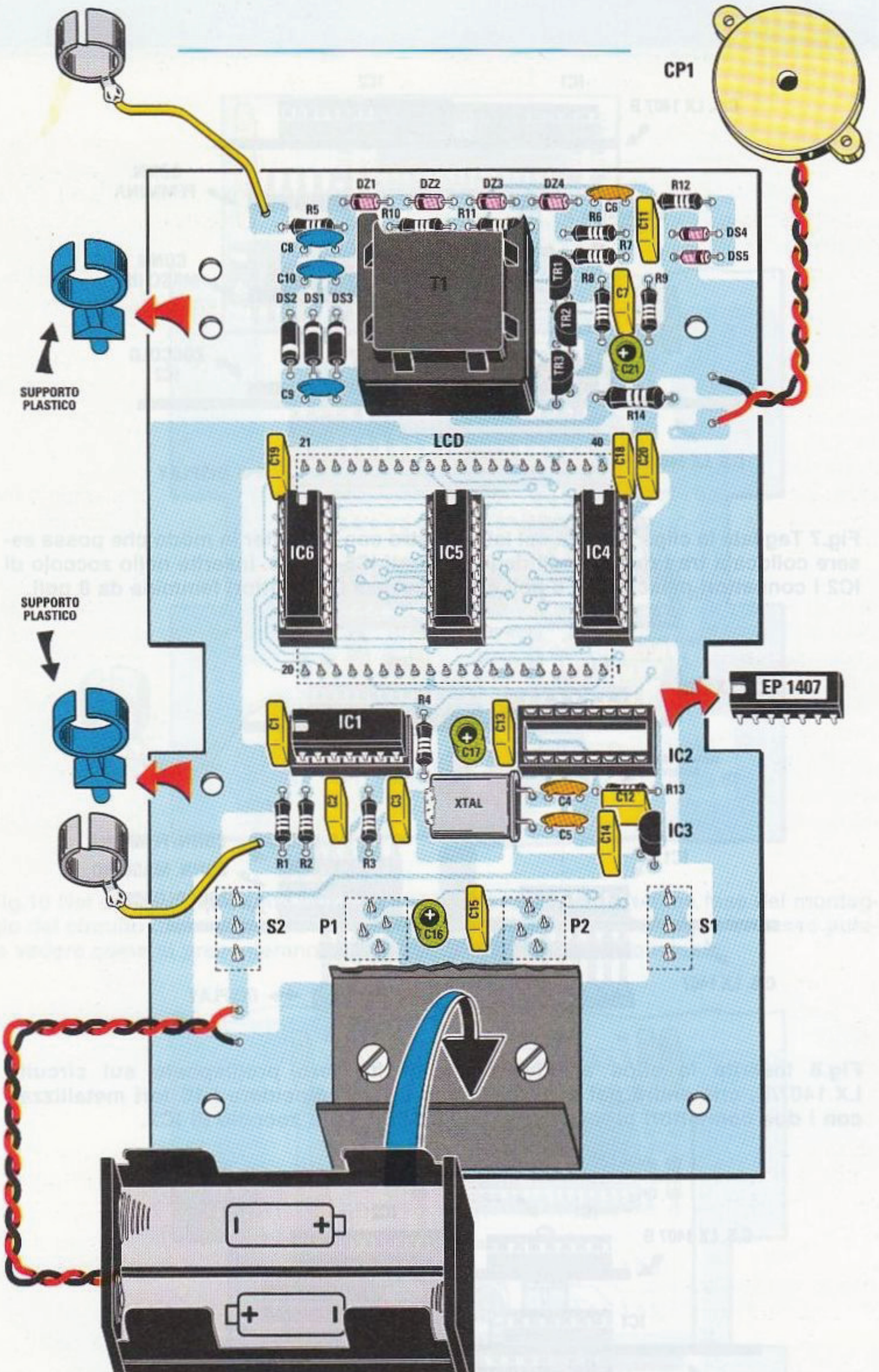


Fig.6 Per effettuare la modifica dovete estrarre dallo zoccolo il microprocessore ST6 siglato EP1407. Quindi togliete dal tubo Geiger le due clips metalliche di collegamento al circuito e liberatelo dalle clips di fissaggio in plastica.
Estraete queste ultime dal circuito stampato perché vi serviranno successivamente per il fissaggio del tubo all'esterno del contenitore.

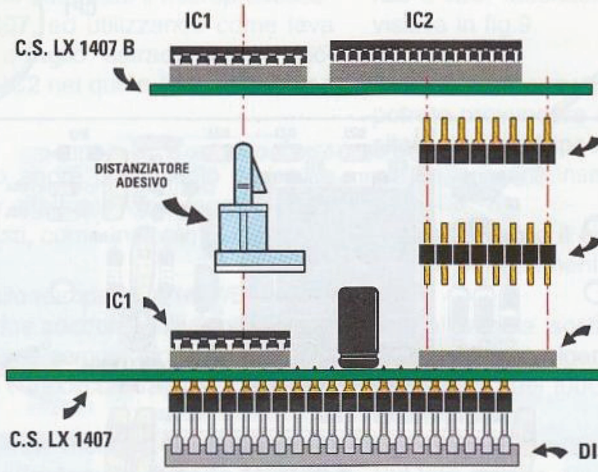


Fig.7 Tagliate la clips adesiva sul lato sinistro con un cutter in modo che possa essere collocata tra i due zoccoli degli integrati IC5 ed IC6. Inserite nello zoccolo di IC2 i connettori maschio da 8 poli e in sequenza i connettori femmina da 8 poli.

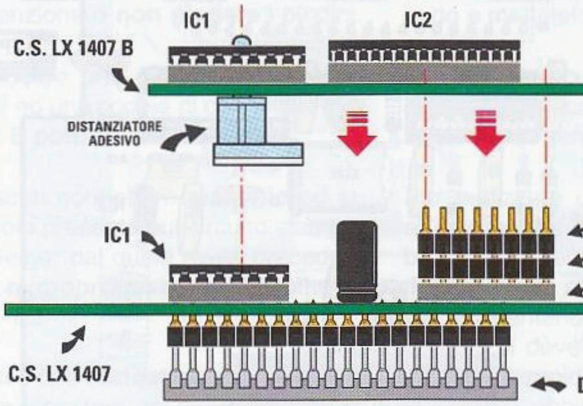


Fig.8 Inserite la clips adesiva nell'apposito foro predisposto sul circuito LX.1407/B, che andrà poi avvicinato fino a fare coincidere i 16 fori metallizzati con i due connettori precedentemente inseriti nello zoccolo di IC2.

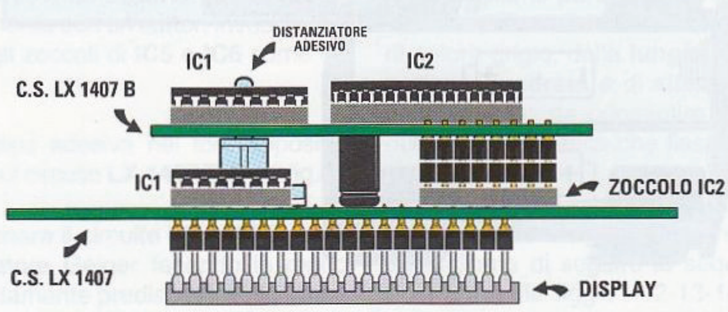


Fig.9 Una volta posizionata la clips adesiva sul circuito LX.1407 dovrete provvedere a saldare i piedini dei connettori alle rispettive piazzole presenti sulla superficie del circuito LX.1407/B (vedi fig.5).

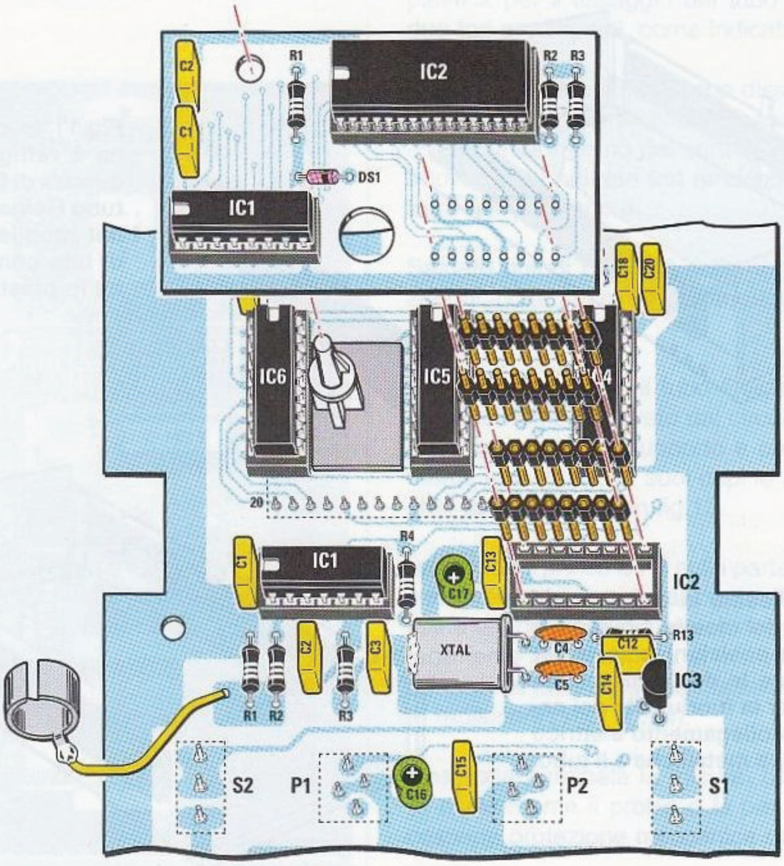
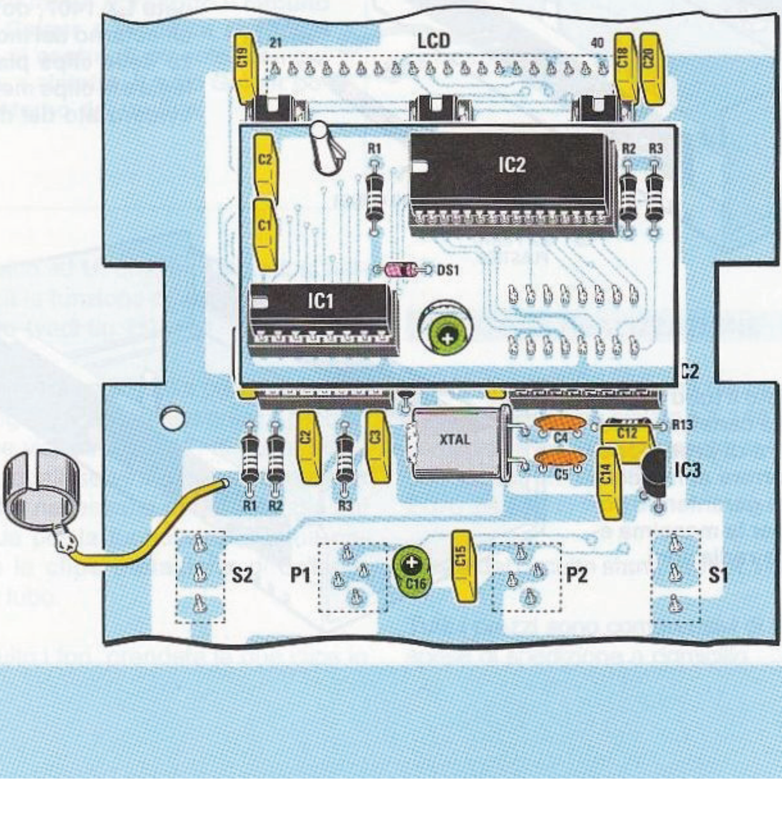


Fig.10 Nel disegno riprodotto qui sopra abbiamo raffigurato l'ultima fase del montaggio del circuito di modifica LX.1407/B sull'LX.1407, mentre nel disegno in basso potete vedere come si presenteranno i due circuiti a operazione conclusa.



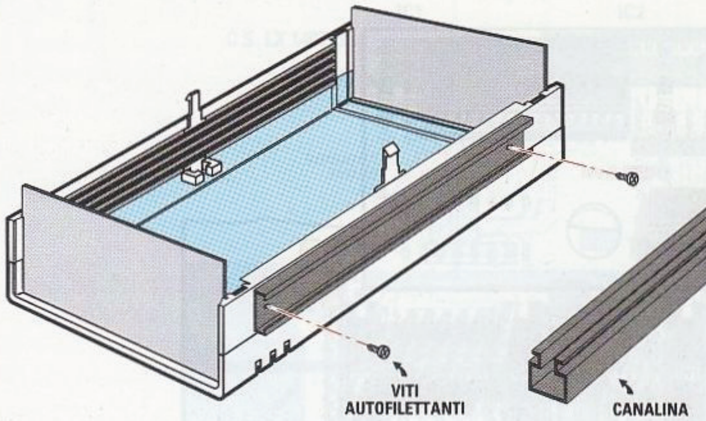


Fig.11 In questa pagina è raffigurata la sequenza di fissaggio del tubo Geiger all'esterno del mobile per mezzo di una comune canalina in plastica.

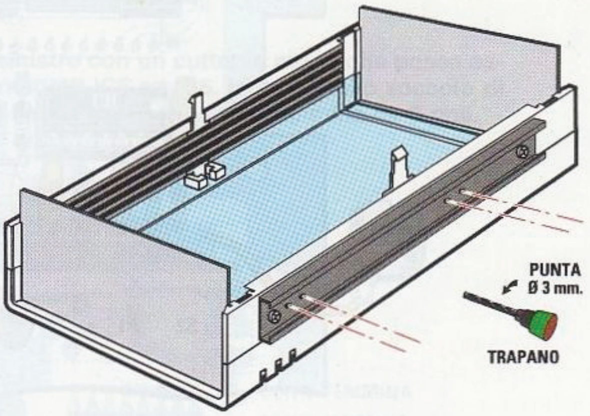


Fig.12 Fissata la canalina sul laterale del mobile, praticate 4 fori nelle posizioni indicate per alloggiare le due clips plastiche e per la fuoriuscita dei cavetti di collegamento elettrico tra le clips metalliche e il tubo.

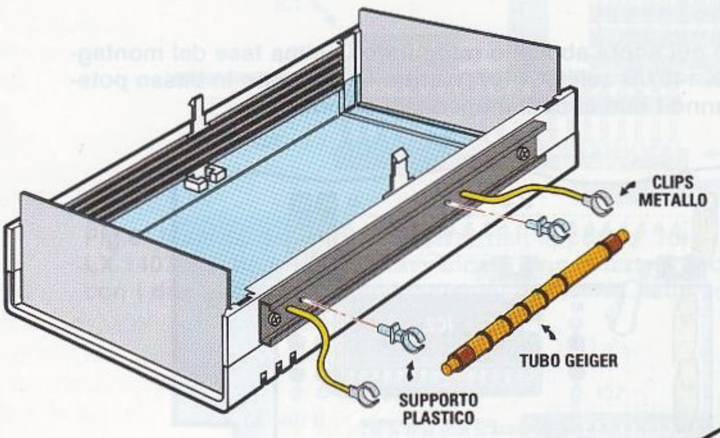


Fig.13 Una volta prelevato il tubo Geiger dal circuito stampato LX.1407, dovrete fissarlo all'esterno del mobile per mezzo delle clips plastiche e collegare le clips metalliche come evidenziato dal disegno.

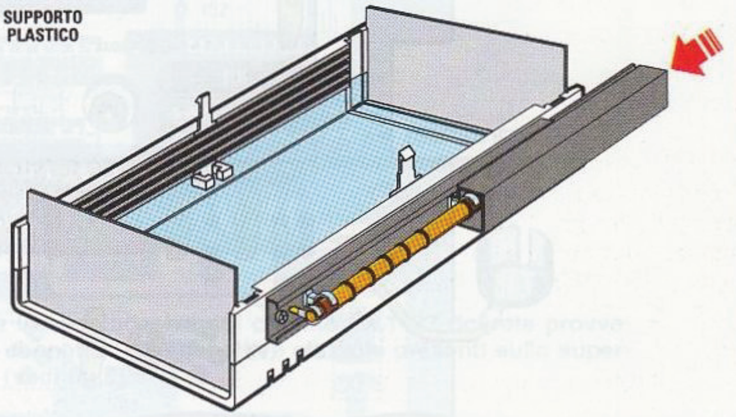


Fig.14 Alloggiato il tubo Geiger all'interno della canalina, inserite la copertura di protezione, che farete scorrere al momento della misura garantendo così al tubo Geiger la massima esposizione alle radiazioni.

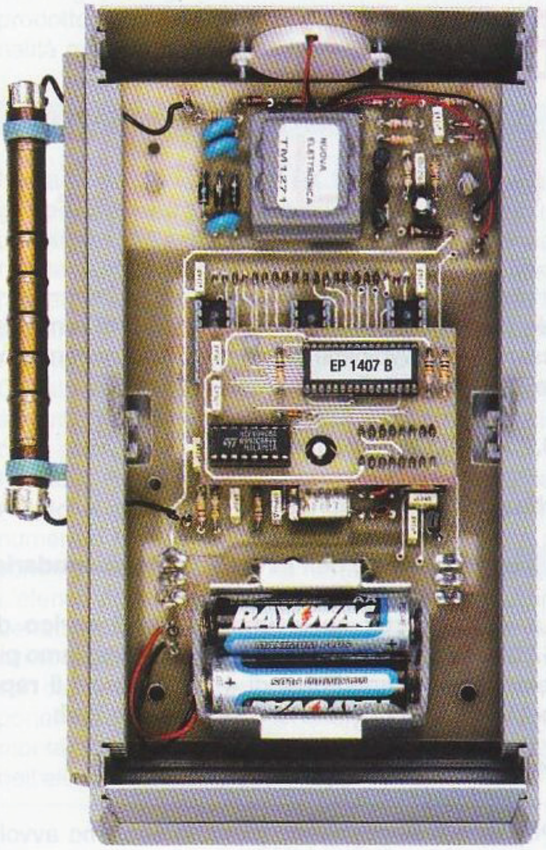


Fig.15 In questa foto è riprodotto il circuito del contatore Geiger a modifica eseguita: potete notare, al centro, il piccolo stampato LX.1407/B e, a sinistra, il tubo Geiger posizionato all'esterno del mobile.

fig.11, e da un profilo ad **U**, che, incastrandosi nella parte piatta, avrà la funzione di **coperchio scorrevole** del sensore (vedi fig.11).

Una volta eseguito il fissaggio della parte piatta sul contenitore (vedi fig.12), dovrete eseguire **4 piccoli fori** passanti come visibile in fig.12, di diametro adeguato, due dei quali serviranno per inserire le due **clips plastiche** necessarie per il fissaggio del tubo, e gli altri due per la fuoriuscita dei due **cavetti** che portano le **clips metalliche** di collegamento elettrico al tubo.

Dopo avere eseguito i fori, prendete le due clips in plastica per il fissaggio del tubo ed inseritele nei due fori predisposti, come indicato in fig.13.

Ora non dovrete far altro che dissaldare dal circuito stampato i due fili che collegano il tubo Geiger e portarli all'esterno del contenitore, infilandoli poi nuovamente nei due fori rimanenti, facendoli rientrare nel contenitore.

Saldate quindi i due fili sulle corrispondenti piazzole ricavate sul circuito stampato, facendo attenzione a non invertirli.

Ora potrete inserire il tubo Geiger che avete precedentemente prelevato dal circuito **LX.1407** nelle due nuove clips di supporto e collegarlo elettricamente innestando ai suoi capi le due clips metalliche, come indicato in fig.13.

Inserendo il profilo ad **U** sulla parte di canalina precedentemente fissata al contenitore, realizzerete infine la copertura di protezione, che potrà essere facilmente fatta scorrere al momento della misura, offrendo al tubo Geiger la massima esposizione alle radiazioni (vedi fig.14).

Una volta terminata la misura, basterà far scorrere nuovamente il profilo a **U** per realizzare la necessaria protezione meccanica del sensore.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare la nuova schedina siglata **LX.1407/B** (vedi figg.2-5), compresi il circuito stampato e il microprocessore **ST7** siglato **EP1407B**
Euro 24,50

Costo del circuito stampato **LX.1407/B** **Euro 1,90**

Tutti i prezzi sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese di spedizione a domicilio.



REVISIONI e MIGLIORIE

Diversi lettori ci hanno a ragione segnalato la presenza di certe incongruenze in alcuni nostri articoli. Abbiamo dunque compiuto una revisione accurata intesa a correggere errori e difetti e, per serietà professionale, in queste pagine ve ne diamo conto.

COME calcolare i TRASFORMATORI d'USCITA

Questo articolo teorico, che ha riscosso tanto successo tra i nostri lettori, è stato pubblicato sullo scorso numero della rivista (*N.d.R. numero* ***N.229***).
Chi ha avuto modo di leggere l'articolo si è subito accorto che, in un paio di occasioni, non c'è corrispondenza tra i valori caratteristici delle valvole, così come li abbiamo dichiarati nella tabella a pag.83 della rivista **N.229**, e i valori effettivamente utilizzati per i calcoli.
Gli errori non sono dunque imputabili a formulazioni non corrette, ma ad un utilizzo sbagliato dei dati dichiarati, per cui quando si è trattato di sostituire i valori abbiamo fatto confusione scambiando alcune caratteristiche delle valvole.
In questa sede ci limitiamo a riportare, in maniera concisa, la sola revisione degli esempi, perché le formule sono tutte corrette.

pag.84 inizio colonna

Nella formula per calcolare il diametro del filo di rame conoscendo gli ampere, non è stato riportato, come è nostro solito, il simbolo della moltiplicazione, che comunque si evince dall'esempio proposto subito sotto. La formula esatta è:

$$\text{filo mm} = 0{,}7 \times \sqrt{\text{corrente in ampere}}$$

pag.86 paragrafo Diametro filo del Primario

La valvola **6V6** eroga **4,5 watt** di **potenza** e ha un'**impedenza** di **carico** di **5.000 ohm**, quindi la **corrente** che deve scorrere nell'avvolgimento del primario è di:

$$\sqrt{4{,}5 : 5.000} = 0{,}03 \text{ ampere}$$

Ne consegue che il **diametro** del **filo** di rame da usare per l'avvolgimento primario del trasformatore deve essere di:

$$0{,}7 \times \sqrt{0{,}03} = 0{,}121 \text{ mm}$$

che possiamo arrotondare a **0,12 mm.**

pag.87 Le spire dell'avvolgimento secondario

La valvola **EL84** ha un'**impedenza** di **carico** di **5.200 ohm,** mentre l'**altoparlante** che vogliamo pilotare ha un'**impedenza** di **4 ohm**, perciò il **rapporto spire** tra **primario** e **secondario** è di:

$$\sqrt{5.200 : 4} = 36 \text{ rapporto spire}$$

Poiché nell'avvolgimento primario abbiamo avvolto **2.900 spire**, per ottenere 4 ohm dobbiamo avvolgere per il **secondario**:

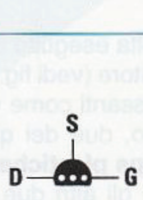
$$2.900 : 36 = 80{,}5 \text{ spire}$$

valore che possiamo arrotondare a **80**.

AMPLIFICATORE a FET e MOSFET LX.1650

L'articolo relativo al montaggio dell'amplificatore a fet è stato pubblicato sulla rivista **N.228** e l'errore riguarda le **connessioni** del **fet BC.264B**, che in fig.2 a pag.100 sono invertite.
E' quindi d'obbligo segnalarvi nella fig.1, visibile qui sotto, le esatte connessioni del fet in questione.

Fig.1 Vi riproponiamo le connessioni del fet BC.264B viste da sotto.



Ci teniamo però a sottolineare che se nel montaggio fate riferimento al pratico visibile a pag.104 o al disegno serigrafato sul circuito stampato da noi prodotto, non saranno compromesse né la funzionalità né le prestazioni dell'amplificatore.

CONTATORE GEIGER LX.1407

Nell'articolo dedicato al kit **LX.1407 Contatore geiger per misurare la radioattività**, che abbiamo ripubblicato sulla rivista **N.228**, abbiamo erroneamente numerato due condensatori con lo stesso numero. Si tratta del **condensatore** in **parallelo** al pulsante **P1** e del **condensatore** nei pressi della resistenza **R14**, entrambi siglati **C16**.
Questo errore si è poi ripetuto nel disegno dello schema pratico ed anche sulla serigrafia del circuito stampato.
In realtà, l'**unico** condensatore **C16** è quello in **parallelo** al **pulsante**, mentre l'altro doveva essere numerato **C21**. In fig.2 vi riproponiamo la parte di schema elettrico con la numerazione corretta.
L'elenco componenti, invece, non presenta errori, pertanto per il montaggio, tenete presente che accanto al pulsante P1 dovete inserire l'elettrolitico con capacità di **1 microfarad** (**C16** nell'elenco componenti), mentre sopra la resistenza R14, dovete montare un elettrolitico da **10 microfarad** (**C21** nell'elenco componenti).

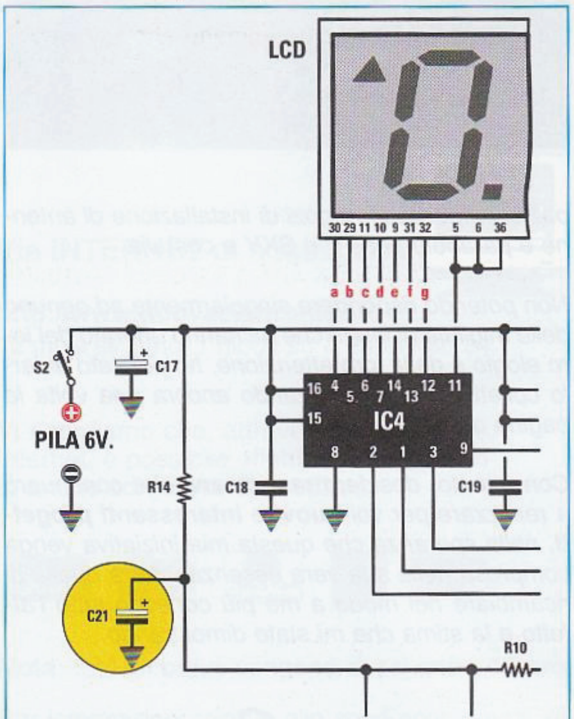


Fig.2 Porzione dello schema elettrico del contatore geiger LX.1407. Il condensatore vicino alla resistenza R14 è siglato C21.

IN CONCLUSIONE

Approfittiamo della pubblicazione di queste revisioni per segnalarvi che, al fine di **migliorare** le **prestazioni** di due circuiti, abbiamo sostituito alcuni valori in due kit.

E' comunque giusto avvisarvi che abbiamo già provveduto a rimpiazzare con i valori corretti i componenti presenti nel blister, quindi chi acquista i kit originali di **Nuova Elettronica** non dovrà preoccuparsi.

IONI NEGATIVI contro le ALLERGIE LX.1010

Questo progetto è apparso la prima volta sulla rivista **N.143/144**, poi ne è stato riproposto il solo schema elettrico nella raccolta dello **Schemario Kit 1993**. Il condensatore al poliestere siglato **C2**, che nell'elenco componenti ha una capacità di **1.000 pF**, va sostituito con un altro condensatore al poliestere da **1.500 pF**.

ASCOLTARE il BATTITO del CUORE LX.1655

Nel progetto del **Cardiofono**, apparso sul **N.227** della nostra rivista, è consigliabile sostituire le capacità degli elettrolitici **C1** e **C5**, portandoli entrambi a **100 microfarad**.

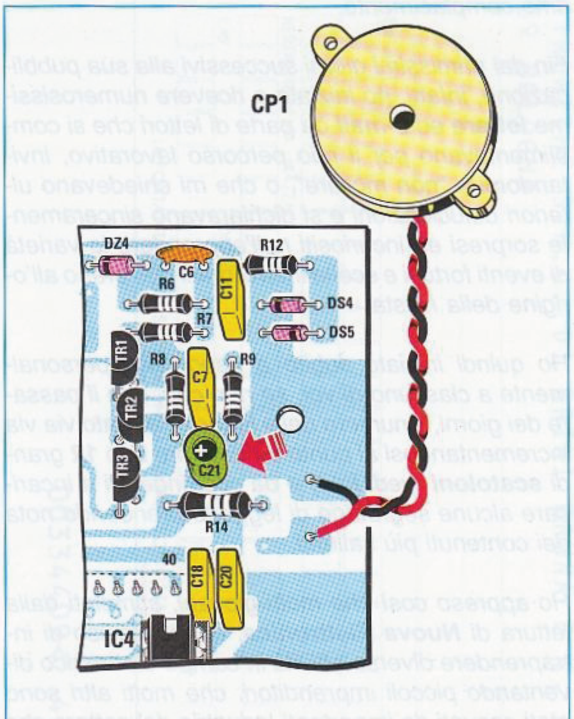


Fig.3 Come indicato nel disegno, il condensatore elettrolitico C21 da 10 microfarad va saldato sopra la resistenza R14.